DIE DIAGNOSTIK
VERDÄCHTIGER FLECKE
IN CRIMINALFÄLLEN.

EIN PHYSIOLOGISCH-CHEMISCHER BEITRAG ZUR GERICHTLICHEN MEDICIN

VON

CARL SCHMIDT,

DOCTOR DER MEDICIN UND PHILOSOPHIE, PRIVATDOCENT ZU DORPAT.

MITAU UND LEIPZIG,

G. A. REYHER'S VERLAGSBUCHHANDLUNG.

1848.

HERRN

Dr. C. G. LEHMANN,

PROFESSOR UND MITGLIED DER KÖNIGL. GESELLSCHAFT DER WISSENSCHAFTEN

ZU LEIPZIG ETC. ETC.

Die ehrenvolle Anerkennung, deren sich meine Erstlinge auf dem Gebiete der physiologischen Chemie von Ihnen, hochverehrter Freund, rühmen durften, wie der Genuss persönlichen Ideenaustausches, rechtfertigen das Auftreten dieser kleinen Schrift unter Ihren Auspicien. Sie eilt weder als Captatio benevolentiae, noch mit „der Flagge als Deckmantel der Waare" zu Ihnen hinüber, sondern erscheint frei und offen vor den Assisen der Experimentalkritik, mit der Bitte, um strenge, aber vorurtheilsfreie Prüfung, wie sie sie für ihren Gegenstand selbst vom Richter fordert.

Ein Cyclus akademischer Vorträge, in denen ich die Anwendung des Mikroskops und der chemischen Analyse im Gebiete der gerichtlichen Medicin darzustellen beabsichtigte, bot das veranlassende Moment dieser Untersuchung. Vieles musste einer experimentellen Revision unterworfen werden; Dies blieb, Jenes fiel, ein Drittes fand sich neu, die Thatsachen häuften sich — ich entschloss mich, diese Gruppe als kleine, selbstständige Monographie erscheinen zu lassen, da der Gegenstand für Arzt und Criminalisten von besonderem Interesse ist.

Die Darstellungsform hat bei Arbeiten, die die Wissenschaft in's Leben zu übertragen, sie gleichsam dem Staate, der bürgerlichen Gesellschaft zu verdolmetschen bestimmt sind, eigenthümliche Schwierigkeiten. Sie soll wissen-

schaftlich und doch zugleich weiteren Kreisen zugänglich sein, in denen nur die allgemeinste physikalische Propädeutik vorausgesetzt werden darf. Der Fachgelehrte wird nothwendig manches Bekannte übergangen, der weniger Eingeweihte Dies und Jenes ausführlicher erörtert wünschen. Da es leichter ist, über als zwischen den Zeilen zu lesen, glaubte ich vorzugsweise das Interesse Letzterer berücksichtigen zu müssen.

Dorpat, im Januar 1848.

Der Verfasser.

INHALT.

UEBER DIE UNTERSCHEIDUNG VON BLUT- UND SAAMENFLECKEN.

Nicht selten werden Criminalprocesse über schwerere blutige Attentate durch den Mangel persönlicher Zeugen des Verbrechens erschwert; man sieht sich genöthigt, auf indirecte Confrontationen, auf's Combinationstalent des Staatsanwaltes, namentlich aber auf rein objective Beweismittel zu recurriren. Unter diesen nehmen Blutflecke auf der Wäsche, den Kleidern, schneidenden Instrumenten etc. des Angeklagten unsere ganze Aufmerksamkeit in Anspruch. Es handelt sich hier erstlich darum, die Flecke überhaupt zu finden, dann aber den Beweis zu liefern, dass dieselben eben nur Blutflecke, und zwar menschliche, seien, nicht etwa von Fruchtsäften, verschiedenen Pigmenten oder Thierblut herrühren können. Es wird im ersten Abschnitte dieser Untersuchung unsere Aufgabe sein, diese Beweisführung vom physikalisch-chemischen Standpunkte zu erörtern, und die dabei möglicher Weise concurrirenden Umstände zu berücksichtigen.

Der zweite Abschnitt bezweckt die Controle einer Reihe entgegengesetzter Verbrechen gegen die Gesellschaft. Dort handelte sich's um ungesetzliche Vernichtung, hier um gleich gesetzwidrige Vermehrung ihrer Glieder. Verführung, Nothzucht, Impotenz, Päderastie, Sodomiterei etc. gehören hierher. Hinsichtlich des Mangels persönlicher Zeugen gleichen sie vor den Assisen den im ersten Abschnitte behandelten. Sie sind delicaterer Natur, und kommen nur in den niederen Volksklassen vor's öffentliche Forum. In höheren Ständen verbietet der Anstand das Auftreten vor den Barrieren, obschon es den Betheiligten oft von der grössten Wichtigkeit wäre, über den objectiven Thatbestand geheimer Sündenregister Aufschluss zu erhalten. Genauere Untersuchung

der betreffenden Leibwäsche liefert in beiden Fällen entscheidendes Beweismittel. Impotenz und ächte Spermaflecken z. B. sind unvereinbar; letztere auf weiblicher Wäsche können Verführung, Nothzucht etc. beweisen. Hier wie dort erwartet also der Criminalrichter vom Physiologen und Chemiker gründliche und entscheidende Auskunft — wir werden sehen, dass und wie letzterer diesen Anforderungen in aller Strenge zu genügen im Stande ist.

I. DIAGNOSTIK DER BLUTFLECKE.

A. PHYSIKALISCH-CHEMISCHE CHARAKTERISTIK DES BLUTES.

Das im Körper der Wirbelthiere circulirende Blut ist bekanntlich ein Gemenge einfacher primärer Zellen (Blutkörperchen) und einer klebrigen, dicklichen, 5 bis 15 Minuten nach dem Oeffnen der Vene und dem Erkalten ausserhalb des Organismus zu einer Gallerte erstarrenden Flüssigkeit (Plasma, plastisches Exsudat).

In Masse eingetrocknet schrumpfen die Blutzellen bedeutend zusammen; das Plasma verliert durch Verdunstung Wasser, und entzieht bei der grossen Verwandtschaft des Albuminnatrons zu letzterem dem Inhalte des Blutkörperchens einen Theil seines Wassergehaltes. Diese Verdunstung und consecutiv erfolgende Wasserabgabe der Blutzelle an's Plasma gehen bis zum völligen Eintrocknen des Tropfens gleichmässig fort; der Gewichtsverlust der ganzen Masse ist direct proportional dem Einschrumpfungscoëfficienten des Blutbläschens.

Wird das Blut dagegen in sehr dünnen Schichten, die die Dicke einer einzelnen Blutzelle nicht überschreiten, auf Glasplatten ausgebreitet, so erfolgt das Austrocknen fast in demselben Moment. Die der Oberfläche des Glases zugewendete, kreisförmige oder elliptische Basis des Blutkörperchens adhärirt dem Glase sehr innig; sie bleibt, gleich anderen über Glas- oder Holzplatten ausgespannten, feuchten Membranen, straff gespannt, und die Verdunstung erfolgt nur durch die obere Fläche; die Volumsverminderung nur in der Richtung der Dicke (d. h. beim Liegen auf der Basis, der Höhe) der scheibenförmigen Zellen.[1])

---

1) Bekanntlich erscheinen die Zellen im defibrinirten Blut, oder in den Ca-

In diesem Zustande sind dieselben mit der grössten Sicherheit messbar. Eine einfache Betrachtung zeigt, dass diese erhaltenen mikrometrischen Werthe nothwendig genauer, namentlich aber, was für unsere Zwecke doppelt wichtig ist, constanter sein müssen, als sie bei der sorgfältigsten Messung in frischem, defibrinirtem Blut mittelst des Schraubenmikrometers erhalten werden können. Beobachtet man dünne Blutschichten in der gewöhnlichen Weise, indem man etwas mit Serum verdünntes defibrinirtes Blut auf dem Objectträger mit einem dünnen Glasplättchen von 1—1½ □Centimeter bedeckt, unter's Mikroskop bringt, so kann der Mikrometerfaden an keinem Blutscheibchen als Tangente fixirt werden. Durch Wasserverdunstung an den Rändern der dünnen Blutschicht wird eine fortwährende peripherische Strömung hervorgerufen, die die Blutscheiben mit reisst. Wartet man dagegen, wie es meist geschieht, bis eine Schicht an den Rändern des Deckplättchens vertrockneten Blutes die Strömung bedeutend verlangsamt, so muss die Messung nothwendig zu kleine Diametralwerthe ergeben. Die Lösung von Albuminnatron, Kochsalz und Natronphosphat, in der die Zellen suspendirt sind, wird durch die peripherische Verdunstung immer concentrirter, und entzieht dem Zellinhalte letzterer natürlich durch Diffusion der jedesmaligen Wasserabgabe an die Luft proportionale Volumina. In jedem Augenblicke wird die Diffusionsgleichung eine andere; in jedem Augenblicke muss sich das Volum der Blutzelle dem jedesmaligen Verdunstungscoëfficienten entsprechend, verkleinern. Dieser Coëfficient ist aber eine Function von lauter veränderlichen Grössen; er wird durch die Reinheit der Glasflächen, die Dicke der zwischenliegenden capillaren Blutschicht und die Tension des Wasserdampfes bei der gegenwärtigen Zimmertemperatur und Barometerstande nach Abzug des vorhandenen atmosphärischen Wassergehaltes bestimmt. Er kann also nicht ein für allemal durch Versuchsreihen ermittelt und als Constante in Rechnung gebracht werden.

Dieser Umstand erklärt die grossen Abweichungen vieler mi-

pillargefässen durchscheinender Körpertheile, beobachtet, scheibenförmig, indem die concentrirte Albuminnatronlösung ausserhalb das Wasser anzieht und bindet. Die Kugel- oder ellipsoidische Form kommt erst auf Zusatz grösserer Wassermengen zum Vorschein, sobald jene Intercellular-Eiweisssolution so sehr verdünnt worden, dass sie beim Diffusionsprocess dem Inhalte des Blutbläschens umgekehrt Wasser abgiebt.

krometrischen Bestimmungen, selbst ausgezeichneter Beobachter. Er kann durch Anwendung des Weber'schen Ocularglasmikrometers und vielfache Uebung mit Hülfe richtigen Augenmaasses sehr verringert, der Natur der Sache nach aber objectiv nie gehoben werden. Die Anwendung des Schraubenmikrometers, wie sie für exactere Bestimmungen im Allgemeinen, für den vorliegenden Zweck insbesondere unerlässlich ist, wird aber bei Körpern von den geringen Diametralwerthen der Blutscheiben, selbst bei sehr verlangsamter Strömung, fast unmöglich.

In sehr dünnen Schichten (0,005 bis 0,002 Millimeter Dicke) auf Glasplatten eingetrocknete Blutscheiben dagegen bieten feststehende Objecte; die Einstellung des tangirenden Mikrometerfadens kann haarscharf bewerkstelligt, dasselbe Object Jahre lang unverändert aufbewahrt, die Messung mithin beliebig oft wiederholt und controlirt werden. Man gelangt so zur Ueberzeugung, dass die bei weitem überwiegende Mehrzahl (95 bis 98 Proc.) der Blutscheibchen ein und desselben Thieres, wie's schon der Augenschein bei circa 500maliger Linearvergrösserung zeigt, nahe dieselbe Grösse besitzt, und die beobachteten Schwankungen grossentheils in der erörterten Fehlerquelle der Messung, nicht aber in wirklich vorhandenen Differenzen zu suchen sind: ein Resultat, welches vom physiologischen Standpunkte schon a priori wahrscheinlich erschien. Ein Theil der Blutzellen wird im normalen Verlauf des Stoffwechsels zerstört, das gleiche Quantum in demselben Zeitraume neu gebildet. Der morphologische Process ist dem der einfachsten Parasiten-Organismen, z. B. der Hefezellen, offenbar sehr analog. Dass er sehr rasch vor sich geht, beweist uns jeder stärkere Blutverlust; dass die Blutzelle aber nicht in infinitum, sondern bis zu einem typischen, constanten Maximum fortwächst, die Analogie mit eben jenen einfachsten Zellenorganismen, einer-, mit verwandten Elementarorganen des Thierkörpers, Spermatozoen, Epithelialcylindern etc. andererseits. Der Stoffwechsel wäre enorm, wenn er über 5 Procent in der Bildung begriffener Blutzellen, zum Ersatz der verbrauchten, in Circulation setzte.

Beim Eintrocknen des Blutes in Masse ist also die Volumsverminderung der Blutzelle allseitig, bei der auf soliden Unterlagen, die keine Verdunstung gestatten, wie Glas, Metall etc. einseitig, nur in der Richtung der Dicke, d. h. der Höhe der aufliegenden Scheibe. Eine einfache Schlussreihe ergiebt, dass die

allseitige Volumsverminderung im ersteren Falle nicht nach beiden Richtungen, der des Flächendurchmessers und der Axe nämlich, gleichmässig erfolgen kann, sondern nothwendig im Centrum der Scheibe am stärksten sein, d. h. eine Scheibe mit aufgewulstetem Rande als Endresultat der Wasserverdunstung liefern muss. Dieselbe Form resultirt nothwendig, sobald dem Inhalte einer sphärischen Zelle durch Diffusion Wasser entzogen wird, und die anfängliche Volumsverminderung bei regelmässiger Abplattung von diametral-entgegengesetzten Seiten dieser Hohlkugel (Polen) her stattfindet. Die Aequatorialschichten einer solchen Hohlkugel werden beim Austritte flüssigen Inhaltes und in Folge davon eintretender Abplattung der Pole immer stärker comprimirt; diese Verdichtung ist am Aequator selbst am stärksten, gegen die Pole hin immer schwächer, in letzteren selbst gleich Null. Die Permeabilität für Flüssigkeiten und Gase nimmt dem entsprechend gegen den Aequator hin immer mehr ab, während sie in den Polen unverändert bleibt. Das Endresultat ist natürlich, dass die Summe der Verdunstungscoëfficienten, d. h. die relative Volumsverminderung, am Aequator viel geringer als an den Polen ist.[1])

Da das Eintrocknen bei den Blutzellen verschiedener Thiere, isolirt, wie in Masse, nach denselben Gesetzen der Wasserverdunstung erfolgt, der Wassergehalt derselben aber nur innerhalb sehr enger Grenzen schwankt, so lässt sich voraussetzen, dass die Eintrocknungscoëfficienten, d. h. die Volumsverminderung, bei allen nahe dieselben sein müssen. Die mikrometrische Bestimmung bestätigt diese Präsumtion, und giebt uns so die Lösung des schwierigsten Problems dieses Abschnittes, der Diagnostik der einzelnen Thierblutarten nämlich untereinander, und vom Blute des Menschen im getrockneten Zustande. Wir werden weiter unten ausführlicher darauf zurückkommen.

Unter den Wirbelthieren besitzen die Säugethiere die kleinsten, die Amphibien die grössten Blutkörperchen. Die

---

1) Man kann sich das Verhältniss an einem Kautschuckball leicht veranschaulichen, dessen Hals man mit der Luftpumpe in Verbindung setzt und langsam evacuirt, nachdem man ihn vorher durch gelinden Druck mit der Hand an der dem Hals gegenüberstehenden Seite etwas abgeplattet. Stellt man das Ganze hinterher in ein kaltes Zimmer, so sieht man beim Durchschneiden des erstarrten Balles die Verdichtungsverhältnisse sehr deutlich.

der ersteren sind beim Menschen und unseren Hausthieren rund; von den übrigen bis jetzt untersuchten zeigt nur das Kameel und Lama die elliptische Form. Die der Vögel und Amphibien sind sämmtlich, die der Fische grösstentheils oval.

Unter den Säugethieren besitzt der Mensch die grössten, von unseren Hausthieren die Ziege die kleinsten Blutzellen; bestimmte Beziehungen zwischen der Lebensart, dem Zahnbau, der Grösse und anderen morphologischen oder physiologischen Momenten und den mikrometrischen Werthen der Blutkörperchen haben sich aus den ausgedehnten und sorgfältigen Untersuchungen Gulliver's [1]) durch sämmtliche Klassen der Wirbelthiere bis jetzt nicht ergeben.

Für den vorliegenden Zweck sind genaue mikrometrische Bestimmungen der Blutkörperchen des Menschen und unserer Hausthiere von Wichtigkeit; ich habe sie in der oben erwähnten Weise an trocknen Exemplaren angestellt. Man erhält die geeigneten Objecte leicht, indem man mit der Glasplatte über eine dem lebenden Thiere beigebrachte Wunde wegstreicht, die Wundränder gleichsam abwischt, so dass man mit blossem Auge nur einen leichten Anflug trüber Substanz auf der Oberfläche des Glases wahrnimmt. Eine solche Schicht hat nicht über 0,002 bis 0,008 Millimeter Dicke und ist in demselben Moment trocken. Die Messungen wurden mit einem vorzüglichen Schraubenmikrometer bei 500facher Vergrösserung in der Art angestellt, dass mit der Schraube von rechts nach links fortgegangen wurde, bis einige 40 auf dem Wege liegende Blutkörperchen bestimmt waren. Die Resultate sind zur bequemeren Uebersicht der Grösse nach geordnet je 20 und 40 zusammengestellt, und Mittel und mittlere Schwankungen als Beleg des vorhin Erwähnten mit denen Gullivers parallelisirt. Die Zahlen sind Decimalen des Millimeters.

(Siehe nebenstehende Tafel.)

Beim unmittelbaren Gerinnen des Blutes umschliesst das sich abscheidende Fibrin bekanntlich die Blutzellen gallertartig, wie ein

1) Als Anhang zur englischen Bearbeitung von Gerbers Anatomie der Haussäugethiere (Gerber, Elements of general and minute anatomy of Man and Mammalia, chiefly after original researches. To which are added notes and an appendix, comprising researches on the anatomy of the blood, chyle, lymph, tubercular matter, epithelial corpuscles etc. by Geo. Gulliver. London 1842. 8.).

Schwamm (Blutkuchen), während das löslich gebliebene Albuminnatron (Serum) den rothen Gallertklumpen tränkt. Der Blutkuchen contrahirt sich nach einigen Stunden immer mehr; ein Theil des Serums wird, in Folge der Molecularattraction der Fibrinpartikelchen unter einander, als klares, gelbliches Fluidum von 1,027 bis 1,030 spec. Gew. über demselben sichtbar. Presst man ihn vorsichtig zwischen Löschpapier, um das aufgesogene Serum zu entziehen, so erscheint er endlich als zähe, dunkelrothe, lederartige Membran, die zu einer dunkelrothbraunen, hornartigen, ziemlich brüchigen Lamelle eintrocknet. Ein Stückchen dieser letzteren in Wasser aufgehängt, giebt allmälig den Blutfarbstoff und caseinartigen Inhalt der Blutkörperchen (Globulin) an dasselbe ab; die zunächst liegende Parthie Wasser färbt sich zuerst gelblich, dann gelbröthlich, endlich roth bis dunkelcarmoisinroth; sie wird specifisch schwerer, und senkt sich, wenn das Gefäss ruhig steht, in langen, rothen Streifen tiefer und tiefer, bis sie, am Boden des Glases angelangt, sich als rothe Schicht auf demselben verbreitet. Dies rothe Fluidum erscheint, wie das Blut selbst, bei durchfallendem Licht roth, bei unter einem bestimmten Winkel reflectirtem grün.[1]) Es schäumt beim Schütteln in Folge des Eiweissgehaltes, so dass die Blasen sich lange unverändert erhalten. Beim Erhitzen bis zum Sieden trübt sich's; die rothe Farbe verschwindet vollständig, und es senken sich graue Flocken von coagulirtem Albumin und Hämatoglobulin; ganz dieselbe Erscheinung tritt beim Zusatz von Salpetersäure in der Kälte ein, wo das Coagulum aus Albuminnitrat besteht. In kaustischem Kali oder Natron löst sich das durch Sieden erhaltene Coagulum mit rothbrauner Farbe; Salpetersäure fällt es aus dieser Lösung wieder in grauen Flocken. Diese Reactionen sind so charakteristisch, dass sie allein zur Unterscheidung des Blutes von Pigmenten etc. ausreichen.

Die im Wasser aufgehängte Blutkuchenlamelle quillt stark auf, wird immer heller und heller, und bleibt endlich als farbloses, fasrig grossmaschiges Netz von Fibrin hängen.

---

1) Bekanntlich ist die Spaltung des weissen Strahls durch theilweise Reflexion ein sehr gewöhnliches Phänomen. Der eine farbige Strahl wird reflectirt, der complementäre durchgelassen. Sonnenlicht, von einer Luftschicht reflectirt, erscheint blau (Himmel), von derselben durchgelassen, orange (Morgen- und Abendroth). Rubinglas erscheint bei auffallendem Licht grün, beim Durchsehen roth etc. etc.

Lässt man einen Blutstropfen ohne Weiteres auf einem Glasplättchen eintrocknen, und bringt reines Wasser darauf, so erfolgt dieselbe Erscheinung; Blutroth und Serumalbumin lösen sich bei frisch eingetrocknetem Blute zu einem lebhaft carmoisinrothen, bei Monate und Jahre lang aufbewahrten Flecken zu rothbraunen oder dunkelgelbrothen Tropfen auf; auf dem Glasplättchen bleibt ein fasrig grossmaschiger Rückstand, der durch Jodlösung intensiv braun gefärbt wird.

Holzgeräthe, polirt oder unpolirt, Stein, Eisen, Zeuge der verschiedensten Art, zeigen bei der Untersuchung unter dem Mikroskop, grössere Flecke schon unter der Loupe oder dem blossen Auge, diesen Fibrinrückstand deutlich vom umliegenden Gewebe etc. unterscheidbar.

Der carmoisinrothe Tropfen, mittelst einer kleinen Pipette abgehoben, giebt auf Salpetersäurezusatz und beim Kochen die oben erwähnten Coagula; ein Theil desselben auf dem Platinblech eingeäschert, hinterlässt eine rostfarbene Asche, die, befeuchtet, geröthetes Lacmuspapier intensiv blau färbt, Curcumapapier bräunt, also stark alkalisch reagirt, und, in etwas Chlorwasserstoffsäure gelöst, die oben erwähnten Reactionen des Eisenoxyds giebt.

Das Menstrualblut enthält kein Fibrin. Die auf Hemden, Bettwäsche etc. dadurch gebildeten Flecke hinterlassen daher beim Behandeln mit Wasser keinen fasrigen Fibrinrückstand. Dieser Umstand kann da, wo sich's um Unterscheidung von Menstrualblut und dem durch Riss des Hymens entleerten fibrinhaltigen Blutstropfen handelt, oder wo des blutigen Kindermordes Angeklagte auf ihrer Wäsche gefundene Flecke für Menstrualblutflecke ausgeben, von besonderer Wichtigkeit werden; wir werden weiter unten darauf zurückkommen.

B. CHARAKTERISTIK MIT FRISCHEM MENSCHENBLUTE ZU VERWECHSELNDER FLUIDA.

Menschenblut kann mit dem Blut verschiedener Thiere, am leichtesten unserer Hausthiere, rother Dinte, mit Gummi oder Dextrin verdickten Krapp-, Fernambuk-, Campecheholz-Abkochungen, endlich dem Safte der Früchte von Vaccinium Oxycoccos, V. vitis idaea, Erbeeren, Kirschen, mit einer Menge von Ribes- und Rubus-Arten und anderer rothen Beeren verwechselt werden. Von letz-

teren werden die erwähnten am häufigsten zu ökonomischen Zwecken gesammelt und sind somit am zugänglichsten.

Im frischen, flüssigen Zustande können Fruchtsäfte und Farbstofflösungen von Blut selbst ohne genauere mikroskopiscke oder chemische Prüfung leicht unterschieden werden. Geschmack, Geruch, Mangel des consistenten Schaums beim Schütteln, der Coagulation und Farbenveränderung beim Erhitzen charakterisiren dieselben hinlänglich. Die mikroskopische Untersuchung, sowie das Verhalten gegen Salpetersäure und Alkalien, endlich die Einäscherung des trocknen Rückstandes, entfernen jeden Zweifel.

Bei weitem schwieriger ist die Diagnose menschlichen Blutes von dem unserer Hausthiere. Das Mikroskop allein kann hier mit Sicherheit entscheiden. Hinsichtlich der einzelnen Blutarten gilt das bei der Charakteristik derselben bereits oben Erwähnte. Die Blutkörperchen der Vögel, Amphibien (Frösche) und Fische sind auf den ersten Blick an der elliptischen Form als solche zu erkennen. Bei denen der Säugethiere muss die mikrometrische Bestimmung zu Hülfe genommen werden. Man taucht einen Papier- oder Leinwandstreifen in das zu untersuchende Blut, und fährt damit rasch so über das als Objectträger dienende Glasplättchen, dass nur eine höchst dünne, dem unbewaffneten Auge als leichter Hauch sichtbare Schicht darauf bleibt. Mit Hülfe des Schraubenmikrometers werden 30 bis 40 wohlerhaltener Blutzellen gemessen, und das Mittel mit der oben angeführten Tabelle verglichen. Je grösser die Zahl der Messungen, aus denen das Mittel abgeleitet worden, desto sicherer wird das Resultat. Die Glasplatte selbst kann als Controlebeweis den Akten beigelegt werden.

C. UNTERSUCHUNGSMETHODE TROCKENER BLUTFLECKE.

α. Frühere Untersuchungsmethoden.

aa. Unterscheidung der Blutflecke im Allgemeinen von anderen Substanzen (Pigmenten, Fruchtsäften etc. im trockenen Zustande).

Es liegt in der Natur der Sache, dass Untersuchungen dieser Art erst bei grösserer Ausbildung des Criminalverfahrens von den betreffenden Zweigen der Naturwissenschaft gefordert wurden. In einigen uns aus dem 17. und 18. Jahrhunderte mitgetheilten Fällen handelte sich's allein um Unterscheidung frischer und alter Flecken. Hellere oder dunklere Färbung, rasche oder sehr allmälige Lösung in Wasser bildeten das Kriterium.

Erst nach der Katastrophe von 1815 machte sich der grosse Aufschwung, den die Naturwissenschaften während der Revolution und des Kaiserreichs in Frankreich genommen, auch auf diesem Gebiete geltend. Ziemlich gleichzeitig widmeten Lassaigne[1]) und Orfila[2]), jener in einer besonderen Abhandlung, dieser in seinen Vorträgen an der Académie de Médecine diesem Gegenstande ihre Aufmerksamkeit.

Lassaigne verbreitete sich zuerst ausführlicher über die Unterscheidung verschiedener Flecke auf leinenen Zeugen und Metallgeräth, namentlich schneidenden Instrumenten, von wahren Blutflecken. So einfach die Sache an sich ist, so verdienen seine Angaben doch, als erste Anwendung der organischen Chemie auf unseren Gegenstand, besondere Erwähnung. Er fand, dass Blutstropfen auf blanken Messerklingen, sofort in warme, trockene Luft gebracht, rasch zu röthlich-braunen Flecken eintrocknen, die sich leicht wieder in Wasser lösen, indem sie farblose Faserstoffflocken hinterlassen; dass die Lösung alkalisch reagirt, durch Chlor, Salpetersäure und Schwefelsäure coagulirt wird, und eingeäschert einen rostfarbenen, stark alkalisch reagirenden Rückstand hinterlässt. Er macht zuerst genauer auf den Unterschied zwischen dem Eintrocknen des Blutes auf Eisenwaffen in trockener und feuchter Luft aufmerksam; dass nämlich in letzterem Falle gleichzeitig Oxydation des Metalls unter dem feuchten Blutfleck erfolge, derselbe dadurch Rostflecken-ähnlich werde, jedoch beim Daraufbringen einiger Tropfen Wasser an der gelbrothen Färbung des letzteren und seinem Verhalten gegen die ersterwähnten Reagentien leicht erkannt werden könne. Diese Lösung reagire alkalisch, coagulire beim Erhitzen und gäbe, nach dem Eintrocknen in einem Glasrohre der trockenen Destillation unterworfen, ammoniakalische Producte. Letzteres Kriterium schien ihm jedoch nicht zuverlässig, da Vauquelin schon früher die starke Absorption des Ammoniaks der Luft durch Eisenoxydhydrat wahrgenommen, und beim Erhitzen alten Eisenrosts deutlich nachweisbare Ammoniak-Mengen erhalten hatte. (Bekanntlich ist der Ursprung dieses Ammoniaks als Gegenstand einer lebhaften Controverse neuerdings durch schlagende Versuchsreihen ausser Zweifel gesetzt worden.)

---

1) Revue médicale Août 1821.

2) Traité de Médecine légale 3ème édition II, p. 680 ff.

Orfila's Angaben stimmen im Wesentlichen mit denen seines Zeitgenossen überein. Er beschreibt die Erscheinungen beim Behandeln eines eingetrockneten Blutfleckes mit Wasser, die Unterscheidung desselben von Eisenoxyd, die Reactionen von Ammoniak, Salpetersäure, Schwefelsäure, Cyaneisenkalium und Gerbsäure gegen die wässerige Lösung eingetrockneten Blutes und citronensauren Eisenoxydes ausführlich, auf dessen Berücksichtigung an Messern u. dergl. er zuerst besonderes Gewicht legt.

In der That erfüllt das Verfahren für die meisten Fälle seinen Zweck, so dass es noch in diesem Augenblicke allgemein im Gebrauche ist. Eine zweckmässige Erweiterung bot neuerdings die Beobachtung Persoz's[1]), dass Blutflecken mit unterchloriger Säure befeuchtet eine dunklere, fast schwarzrothe Farbe annehmen, während sämmtliche vegetabilische Pigmente dadurch entfärbt werden. Eine Ausnahme machen die von Eisenoxyd (Rostflecken) und die von braunen Pilzen herrührenden (Stockflecke) in Papier und Zeugen, bei denen die Entfärbung durch obiges Agens nicht oder nur sehr langsam und unvollständig erfolgt. Man erhält die reine unterchlorige Säure für diesen Zweck am einfachsten durch Schütteln von Chlor mit Quecksilberoxyd und Wasser nach der ursprünglichen Angabe ihres Entdeckers Balard.[2]) Dieser Versuch ist von verschiedenen Seiten her[3]) mit gleichem Erfolge wiederholt, und empfiehlt sich durch Einfachheit und leichte Ausführbarkeit in sehr kleinem Maassstabe bei Flecken in leinenen Zeugen, die durch oberflächliche Waschversuche schon den grössten Theil Eiweiss und Blutfarbstoff verloren haben.

bb. Versuche, menschliches Blut von dem unserer Hausthiere zu unterscheiden.

So geringe Schwierigkeiten die Unterscheidung trockenen Blutes von Pigmenten, Fruchtsäften, Eisenoxyd und dessen Salzen bietet, um so grösser sind dieselben, wie erwähnt, wo sich's um sichere Diagnose der einzelnen Blutarten unter einander handelt. Die älteren Beobachter bis auf Prévost und Dumas erklärten sie geradezu für unmöglich. Die schönen Untersuchungen letzterer

---

1) Briefliche Mittheilungen an Orfila, Annales d'Hygiène XXXIV, p. 112. (1845).
2) Annales de Chimie et Physique LVII, p. 225.
3) Orfila ibidem pag. 113—129. Braun, Gazette médicale, 1846. p. 210.

über Form- und Grössendifferenzen der Blutzellen, und deren Relation zur Mischung des Blutes in den 4 Hauptgruppen des Wirbelthierreichs, berechtigten zu der Hoffnung, hier sichere Anhaltspunkte zu gewinnen. Aber diese Hoffnungen scheiterten an zwei wesentlichen Hindernissen. Die Flecke sind erstens so klein, dass an eine genauere Bestimmung des relativen Fibrin-, Albumin-, Blutkörper- und Salz-Gehaltes dem Gewichte nach nicht gedacht werden kann; dann erscheint aber auch die Form der Blutzellen durch's Eintrocknen so verändert, dass im ersten Moment keine Differenzen hinsichtlich der Grösse, Unregelmässigkeit etc. wahrgenommen werden können. Endlich kam noch ein Umstand hinzu, der die Anwendung des Mikroskops vollends unmöglich zu machen schien. Bringt man Wasser, Eiweiss-, Salz- oder Zuckerlösungen der verschiedensten Concentration auf einen Fleck getrockneten Blutes, so löst sich derselbe vollständig zu einem klaren, carmoisinrothen Fluidum auf, in dem keine Spur von körperlichen Theilen zu erkennen ist. Selbst beim Behandeln des trockenen Blutfleckes mit Serum desselben Thieres tritt diese Erscheinung ein. Sie beruht auf einer unverhältnissmässig raschen Wasseraufnahme von Seiten des Inhaltes der Blutzelle, wodurch dieser rascher aufquillt, als die beim Eintrocknen mit den benachbarten conglutinirte Membran, und so die Zelle sprengt, ehe letztere hinlänglich erweicht und isolirt worden.

Ein Zufall führte Barruel[1]) auf einem anderen Wege dem Ziele etwas näher. B. war beim Versuche, den Blutfarbstoff aus Ochsenblut nach Vauquelin's Methode mittelst Schwefelsäure zu isoliren, durch den eigenthümlichen Kuhstallgeruch frappirt worden, der sich im Moment des Schwefelsäurezusatzes zu dem frischen Blute entwickelte. Bald darauf nahm ein Individuum, mit der Absicht, sich zu vergiften, eine starke Dosis Opium. Auf Veranlassung Orfila's, der, hinzugerufen, eine starke Venäsection machen liess, wurde das entzogene Blut Barruel zur Prüfung auf etwaigen Morphiumgehalt übersandt. Er coagulirte dasselbe im Wasserbade, und erhitzte es mit einer Portion Schwefelsäure zum Kochen. Sogleich drang ein so starker Geruch nach Männerschweiss aus dem Kolben hervor, dass B. sein Laboratorium auf wenige Minuten verlassen musste. Diese Beobachtungen brachten ihn auf den Ge-

1) Annales d'Hygiène publique, No. 6. 1829.

danken, die Unterscheidung verschiedener Blutarten darauf zu basiren. Er fasst die Resultate in folgenden Sätzen zusammen:

1) Das Blut jeder Thierart besitzt ein eigenthümliches riechbares Princip.

2) Dieses Princip ist sehr flüchtig, und hat einen dem Schweisse, der Haut- oder Lungenausdünstung des betreffenden Thieres analogen, eigenthümlichen Geruch.

3) Dieses Princip ist mit dem Blute innig verbunden, und nicht bemerkbar, so lange diese innige Verbindung dauert.

4) Wird diese Verbindung gehoben, so verflüchtigt sich das riechbare Princip des Blutes, und entwickelt den charakteristischen Geruch des Thieres, von dem es abstammt.

5) Bei jeder Thierart ist das riechende Princip beim männlichen Geschlechte deutlicher, als beim weiblichen; beim Menschen bringt die Farbe der Haare Abstufungen in der Stärke des Geruches dieses Principes zu Wege.

6) Dieses riechbare Princip ist auch in der Auflösung des Blutes zu erkennen, und man ist im Stande, es aus dem defibrinirten Blute oder dem Serum allein zu entwickeln.

7) Diese Entwickelung wird am besten durch Schwefelsäure bewirkt.

Der Versuch wird nach Barruel angestellt, indem 1 Volum Blut mit $1\frac{1}{2}$ Volum concentrirter Schwefelsäure zusammengerührt, und in demselben Augenblicke daran gerochen wird. Die Masse erwärmt sich natürlich, indem die Schwefelsäure dem Blute das Wasser entzieht, bedeutend, und der charakteristische Geruch zeigt sich bei jedesmaligem Umrühren mit einem Glasstäbchen. Man unterscheidet so, nach Barruel, leicht:

1) Blut von Männern an der Entwickelung eines starken Geruches nach Männerschweiss, der mit keinem anderen verwechselt werden kann.

2) Blut von Weibern an einem ähnlichen, aber viel schwächeren Geruch nach Frauenschweiss;

3) Ochsenblut an der Verbreitung eines Kuhmist- oder Ochsenstallgeruches;

4) Pferdeblut am Geruche nach Pferdeschweiss oder trockenem Pferdemist;

5) Schaafblut an dem Geruche nach Schaafwolle, die noch nicht ausgesotten worden;

6) Hammelblut an dem intensiveren, mit dem vorhergehenden gemischten Bocksgeruch;

7) Hundeblut an dem Geruche nach schwitzenden Hunden;

8) Schweineblut an dem unangenehmen Geruche eines Schweinestalles;

9) Rattenblut an einem widerlichen Rattengeruch;

10) Blut der Truthähne, Enten, Tauben soll charakteristisch nach diesen Thieren, das der Frösche nach Sumpfbinsen, das der Fische nach Fischen riechen.

Flecke, seit 8 bis 14 Tagen auf Leinwand eingetrocknet, sollen nach dem Aufweichen in Wasser beim Uebergiessen mit concentrirter Schwefelsäure im Moment des Umrührens mit dem Glasstabe durchaus den Geruch der entsprechenden Blutarten im frischen Zustande entwickeln.

Der Gegenstand machte bei seiner Publication natürlich bedeutendes Aufsehen, und fand schon nach einigen Monaten Anwendung in einem Criminalfalle, wo es sich darum handelte, Menschen- von Schweineblut zu unterscheiden. [1])

Ein Schweinsmetzger war des Mordes seiner Frau angeklagt; Barruel, Henry, Guibourt und Orfila bildeten die Untersuchungscommission. Unter anderen gravirenden Umständen wurde in einem Kinderbette ein blutiges Mannshemd gefunden, Inquisit behauptete, es rühre von einem Schweine her, das er vor 14 Tagen geschlachtet habe.

Einige Leinwandstreifen wurden in Blut vom Mann, Weib, Ochsen und Schwein getaucht, vierzehn Tage an der Luft getrocknet, dann in destillirtes Wasser gelegt. Die Flüssigkeit, mit concentrirter Schwefelsäure zusammengebracht, roch beim Schweinsblut charakteristisch widerlich nach Schweinen, das des Mannes stark fettig nach Männerschweiss, das der Frau sauer, nicht unangenehm, das fragliche Blut des Hemdes des Angeklagten endlich entwickelte einen sauern, nicht unangenehmen, nach der Meinung zweier Commissionsmitglieder, dem der Lohgruben der Lohgerber ähnlichen Geruch, während der Dritte ihn ähnlich dem des Weiberblutes fand. Wiederholte Gegenversuche mit Schweinsblut gaben denselben charakteristischen Schweinstallgeruch, das der Och-

1) Annales d'Hygiène. Juillet 1829; auch bei Orfila, Traité de Médecine légale, 3ème édition. Tome II, pag. 700 ausführlich referirt.

sen bald den Geruch des Schlachthofes, bald den des schwitzenden Thieres. Männerblut roch constant nach Männerschweiss, das von Weibern verschiedenartig, ja selbst bei einer 47jährigen Jungfer dem des Mannes ähnlich. Die Commission entschied sich, dass der fragliche Blutfleck evident nicht Schweineblut sei.

Orfila und die Mitglieder der Académie de Médecine sprachen sich, namentlich in Bezug auf den vorliegenden Fall, durchaus für Barruel's Methode aus; nur Raspail[1]) erhob dagegen auf eigene Versuchsreihen begründete Einwände. Wir müssen dieselben kurz erwähnen:

„Es sei bekannt, dass bei Behandlung aller Thier- und Pflanzenstoffe mit Schwefelsäure sich eigenthümliche Gerüche entwickelten, auch ohne dass diese als Salze vorher gebunden zu sein brauchten, und durch Zersetzung letzterer erst riechbar frei würden. Schon 1827 habe er bemerkt[2]), diese Gerüche entständen durch Verflüchtigen eines Salzes mit alkalischer Basis, sie würden angenehm, sobald man die Menge der Basis verminderе. Weinessig verwandele den von Spargeln herrührenden Gestank des Harns in einen angenehmen Veilchengeruch. Da die Menge der Säure sich aber täglich verändern könne, so würde je nach dem stärkeren oder geringeren Vorwalten des alkalischen Principes der Geruch mehr oder minder stark sein, so dass beim Uebermaass der Basis gegen die Säure ein unerträglicher Gestank sein könne etc. etc.“

Es wird des historischen Referats dieser Hypothesen um so eher genug sein, da sie schon zur Zeit ihres Entstehens mit den Grundgesetzen der Chemie in Widerspruch standen. Beim Zusatze eines Ueberschusses stärkerer Säure zu flüchtigen Salzen entwickelt sich bekanntlich die flüchtige Säure, während die Basis mit der stärkeren Säure verbunden bleibt. Buttersaures Ammoniak z. B. mit Schwefelsäure übergossen, giebt den penetrantesten Buttersäuregeruch, während Ammoniaksulphat den Rückstand bildet etc. Doch gehen wir auf die praktischen Einwürfe R's. über, die als Ergebnisse von Versuchen nicht unberücksichtigt bleiben dürfen. Es heisst weiterhin:

„— — Bei Criminaluntersuchungen sei diese Methode als alleiniges Beweismittel nicht zulässig. Der knoblauchartige Geruch

1) Annales des sciences d'observation. Tome II. Avril 1829.
2) Mémoires de la société d'histoire naturelle à Paris. Tome III. 1827.

des Arsens allein z. B. sei nicht rechtsgültig. Die Gerüche seien sehr flüchtig und wandelbar; ihre Charakteristik und Intensität wechseln nach Umständen und der Einbildungskraft. Nicht alle Nasen könnten als Reagentien dienen; die zu untersuchende Substanz könne indess eben so trügen, als der Geruchssinn selbst. Das Blut rieche an den ersten Tagen anders, als an den folgenden, besonders im Sommer und bei feuchter Witterung. Fremde Einmengungen, Speichel, Schleim, Trippermaterie, Blut anderer Thiere ändern den Geruch bis zur Unkenntlichkeit. Eine Woche lang getragene Leinwand wurde in Wasser geweicht, und die Flüssigkeit mit Hammelblut gemischt; Schwefelsäure entwickelte daraus den Geruch des Menschenschweisses. Hammelblut mit Speichel gemischt, ergab bald Bocksgeruch, bald den des faulenden Käses oder Eiters. Mit Katzenblut vermischtes Bocksblut, jedes alte „Satyrium hircinum“ der Apotheker entwickele mit Schwefelsäure nur den Bocksgeruch. Aus einem Gemisch von Harn und Hammelblut entbinde Schwefelsäure zuerst einen Harngeruch, dann den nach Safran und Jod, oder einen zwischen beiden letzteren schwankenden Geruch. Auch eingetrockneter Leim mit trockenem Hammelblute vermischt, in Wasser aufgeweicht, und mit Schwefelsäure behandelt, gäbe einen harnähnlichen, höchst widrigen Geruch.

Wenn ein Mädchen auf Nothzucht klagte und ihr längere Zeit getragenes Hemde mit Hammelblut befleckte, so würde der Chemiker nach Barruel's Methode finden, dass die Flecke den Geruch nach Weiberblut von sich geben, und die Nothzucht keinem Zweifel unterliege, da Hammelblut auf einem durchgeschwitzten Hemde den Geruch von Menschenschweiss von sich giebt. — Wäre das Mädchen aber wirklich genothzüchtigt worden, das Blut aber auf eine Stelle des Hemdes gekommen, wo sich Speichel, Harn, oder ein anderer fremdartiger Stoff befand, so würde der Chemiker nach Barruel erklären, das Blut sei von keinem Weibe, sondern, von der Wandelbarkeit der Gerüche verführt, aussagen, das fragliche Blut rühre von einem Bock oder sonstigen stinkenden Thiere her.“

So weit Raspail. — Wenige Monate hinterher (1830) erschien eine zweite Experimentalkritik der Barruel'schen Methode von Wedekind und Winkler.[1]) Die Verfasser gestehen zu, dass das Blut jeder einzelnen Thierart beim Zusammenreiben mit Schwefel-

1) Henke's Zeitschrift für Staatsarzneikunde. Ergänzungsheft 1830. XIII.

säure einen eigenthümlichen Geruch entwickele, der indess nicht im Mindesten dem des Schweisses oder Mistes der betreffenden Thiere gliche.

Bevor wir auf Grund eigener Versuchsreihen ein entscheidendes Urtheil über diese Methode fällen, müssen wir eines Verfahrens erwähnen, das 1839 von Gallicano Bertazzi [1]) in Cremona publicirt wurde, und bis jetzt keine gründlichere Beleuchtung gefunden hat.

B. gründete die Untersuchung auf das Verhalten des Jodwassers zum Inhalte der Blutkörperchen (Hämatin plus Blutcasein). Mit einer sehr verdünnten Lösung des Blutfarbstoffes zusammengebracht bildet ersteres eine gelbe, mit concentrirterer eine intensiv rothbraune Färbung, bei noch grösserer Concentration endlich einen rothbraunen Niederschlag. Nach den, damals fast allein dastehenden Untersuchungen Prevost's und Dumas's lassen sich hinsichtlich der Blutconstitution drei physiologische Typen, der Vögel, Fleischfresser und Pflanzenfresser (unter den Säugethieren) aufstellen, von denen die Vögel den grössten, die pflanzenfressenden Säugethiere den geringsten Gehalt an Blutkörperchen zeigen. Im Mittel enthält das der Vögel nach jenen Untersuchungen 155—160, das der Hunde und Katzen 140—160, des Menschen 130—140, der pflanzenfressenden Haussäugethiere (Ochs, Schaaf, Ziege) 90—100 p. Mill. Blutkörper; das Schwein, als Omnivore, steht dem Menschen auch hinsichtlich des relativen Blutzellenquantums am nächsten, es beträgt 115—125 p. M.

Auf dieser Verschiedenheit der Blutconstitution fussend, verfährt B. folgendermaassen: Durch Zusammenschütteln von Jod mit Wasser und Abgiessen der gesättigten Lösung vom überschüssigen Jod erhält man ein Reagens von constantem Jodgehalt (1/7000 oder 0,043 p. M.). Es wird ein, 5 Linien Durchmesser haltendes, kreisrundes Stück aus dem befleckten Zeuge herausgeschnitten, mit 20 Gran (= 1,25 Grammen) Wasser übergossen, nach Lösung des Blutroths mit der Pincette herausgenommen, ausgepresst und mit 10 Gran Jodwasser (= 0,62 Grammen) versetzt. So bereitete Lösungen von Vogelblut sollen sich rothbraun färben, trüben und einen reichlichen Niederschlag geben, die der Fleischfresser sich röthen, ohne eine Trübung oder gar Fällung zu zeigen, die der

1) Omodei, Annali universali di Medicina. Aprile 1839.

Pflanzenfresser endlich nur eine dem Cyperweine ähnliche Färbung annehmen. Um denselben Effect hervorzubringen, müssen zu Fleischfresser- und Menschenblut 20, zu dem von Pflanzenfressern 40 Gran Jodwasser gesetzt werden. Der bei Vogel- und Carnivorenblut erhaltene Niederschlag ist rothbraun, und färbt sich an der Luft roth, endlich Cochenille-ähnlich, die der letzteren (Pflanzenfresser) ursprünglich dunkelroth, färben sich an der Luft kastanienbraun.

So weit Bertazzi und die bisherigen Leistungen hinsichtlich der Diagnose des Blutes unserer Hausthiere aus dem Wirbelthierreich.

Es kommen indess Fälle vor, wo die Unterscheidung menschlichen Blutes von den Excrementen einiger wirbellosen Hausthiere, der Flöhe und Wanzen nämlich, wichtig wird.

Ein Fall der Art, durch den Chevallier zur Anstellung einiger Versuche über das chemische Verhalten des Wanzen- und Flohblutes veranlasst wurde, ereignete sich 1830 in Paris:[1]) In den Hemdärmeln eines Mannes, der eines Mordes stark verdächtig war, fanden sich Blutflecke. Der Angeklagte behauptete, dieselben rührten von Wanzenstichen her, und es handelte sich somit um den Beweis, ob Wanzenstiche durchaus mit Blutflecken identisch sind, oder ob das Blut beim Durchgange durch den Körper dieser Thiere eine wesentliche Veränderung erleide.

Chevallier, mit der Untersuchung beauftragt, gelangte zu folgenden Resultaten:

1) Wanzen, die kein Blut gesogen haben, geben, auf Leinwand oder Papier gedrückt, keine rothe Farbe, sondern färben diese Stoffe stark grün.

2) Flecke von Wanzen, die Blut gesogen haben, sind rothbraun, nehmen aber, einige Monate der Luft ausgesetzt, eine in's Olivengrüne spielende Farbe an, während Flecke von Menschenblut unter denselben Umständen rein braun werden. Die von Wanzen werden mit der Zeit immer mehr olivengrün, die von Menschen brauner. In Wasser getaucht, war die Färbung beider fast gleich; nach Barruel's Methode mit concentrirter Schwefelsäure zusammengebracht, roch Menschenblut nach Schweiss, Wanzenblut aromatisch nach Wanzen.

---

1) Journal de Chimie et Pharmacie. No. XVII. September 1830.

Ch. stellte seine Versuche an, indem er eine Portion Wanzen nüchtern und eine andere nach dem Vollsaugen mit Blut zerquetschte, und mit dieser zerquetschten Masse seine Reactionen anstellte. Dies Verfahren ist roh, und konnte, selbst wenn es charakteristische Unterschiede gegeben hätte, höchstens als Anhaltepunkt zu weiteren Untersuchungen dienen; direct, wie es Ch. aufstellt, kann es zur Diagnose von Blut- und Wanzenflecken nicht benutzt werden. Doch im nächsten Abschnitte darüber ein Weiteres.

β. Experimentalkritik der Methoden Barruel's, Bertazzi's und Chevallier's.

Die Angaben Barruel's sind so wichtig, stehen aber, wie wir sahen, mit denen seiner Nachfolger oft in so grossem Widerspruch, dass ein selbstständiges Urtheil nur aus neuen und zwar wiederholten Versuchsreihen deducirt werden kann. Ich habe dieselben an dem Blute des Menschen, Hundes, Ochsen, Kalbes, Schaafes, Schweines, der Ziege und Katze, endlich an dem von Hühnern und Fröschen angestellt; also sowohl an Repräsentanten sämmtlicher diätetischen Kategorieen: Omnivoren, Fleisch- und Pflanzenfressern, als an solchen der drei obersten zoologischen (Wirbelthier-)Klassen: Säugethiere, Vögel, Amphibien, operirt. Folgendes sind die Resultate dieser Versuchsreihen:

Frisches Blut mit dem anderthalbfachen Volum Schwefelsäure zusammengerührt, erwärmt sich stark und wird rasch dunkler, allmälig immer tiefer schwarzroth, endlich schwarz.

Im ersten Moment des Zusammenreibens entwickelt sich ein eigenthümlicher, bei jeder Thierart besonderer Geruch. Um dem Einflusse vorgefasster Meinungen möglichst vorzubeugen, veranlasste ich 6 anwesende junge Männer, sorgfältig daran zu riechen und mir ihr Urtheil sofort mitzutheilen. Keiner von ihnen wusste, von welchem Thiere in jedem einzelnen Versuche das Blut herrührte. Da ich Alle vorher ausdrücklich mit den Angaben Barruel's, sowie den dagegen erhobenen Einwürfen bekannt gemacht hatte, so konnte ich genau beurtheilen, welche Rolle die Phantasie bei diesen Geruchsempfindungen spielte.

Alle sechs erkannten frisches Katzen- und Ziegenblut auf der Stelle an dem sehr charakteristischen Katzen- und Bocksgeruch, der sich im Moment des Zusammenrührens mit Schwefelsäure entwickelte; vier Hammelblut an einem eigen-

thümlichen, zwischen dem penetranten Bocks- und dem eines Hammelbratens schwankenden Geruch; drei Hunde-, Einer Schweinsblut an den specifischen Gerüchen dieser Thiere. Der Rest, also das Blut des Mannes und Weibes, Ochsen, Huhnes und Frosches zeigte zwar von einander und den früheren ziemlich deutlich unterscheidbare, jedoch sehr unbestimmt säuerliche, hinten nach ekelhaft süssliche und fade Gerüche, denen nach einiger Zeit der der schwefligen Säure folgte. Erstere erinnerten stark an ein Gemenge von sehr viel Luft, etwas Wasser und noch weniger Essig- und Buttersäuredampf zu ungefähr gleichen Theilen, wie man's beim langsamen Auftröpfeln eines Gemenges von gleichen Volumen Butter- und Essigsäure auf lauwarmes Wasser erhält.

Leinwandlappen in die verschiedenen Blutarten getaucht und vierzehn Tage an der Luft getrocknet, wurden in etwas Wasser gelegt, und die nach einigen Stunden abgegossene Lösung in der erwähnten Weise mit Schwefelsäure behandelt — der Erfolg war derselbe.

Dieselben Blutarten auf Stahl und Holz in so dicken Schichten getrocknet, dass das Eintrocknen erst nach 48 Stunden vollständig erfolgt war, entwickelten einen sauren, aber unangenehmen, an Baldriansäure erinnernden, mit dem der Excremente der betreffenden Thiere nicht übereinstimmenden Geruch. Ziegen- und Hammelblut zeigten auch hier noch den penetranten Bocksgeruch (Caprinsäure- und Hircinsäure-Entwickelung?), Hunde und Katzen ebenfalls die eigenthümlichen, bekanntlich zu den Sexualfunctionen in besonderen Beziehungen stehenden Gerüche. Ochsen- und Schweinsblut rochen nach 48stündigem Stehen bei 18^0 Cels. zwar stärker, als das Blut von Kälbern und eines Ferkels unter denselben Verhältnissen, jedoch nicht, wie Orfila, Henry, Barruel und Guibourt in dem oben erwähnten Criminalfalle behauptet, nach einem Schweinstalle oder Schlachthofe, sondern widrig säuerlich, entfernt an Excremente und faulenden Käse erinnernd.

Aus diesen Versuchen ergiebt sich, dass wir nach Barruel's Verfahren nur Katzen- und Ziegenblut mit Sicherheit, das von Hammeln und Hunden mit einiger Wahrscheinlichkeit ($^2/_3$ und $^1/_2$. die Gewissheit $= 1$ gesetzt) von den übrigen Blutarten unterscheiden können, dass bei den letzteren indess vorgefasste Meinungen leicht Gerüche ergeben, die in Wirklichkeit nicht vorhanden sind.

Der Einwand Raspail's, dass Verunreinigungen, z. B. eines Hemdes mit Schweiss, Harn, Speichel, Vaginalschleim etc., bei der Behandlung mit Schwefelsäure Gerüche veranlassen, die den eigentlichen Blutgeruch mehr oder weniger verdecken, war demnächst experimental zu prüfen. In der That erhielt ich bei einer Reihe von Versuchen aus Gemischen ein und derselben Blutart mit mehreren der erwähnten Secrete sehr verschiedenartige Gerüche; nur beim Katzen-, Hammel- und Ziegenblut drang der penetrante Geruch dieser Thiere immer noch durch. Kalbs-, Ochsen- und Schweinsblut auf der stark durchgeschwitzten Seite (Achselgrubenstelle) eines Mannshemdes eingetrocknet, und nach dem Wiederaufweichen in Wasser mit Schwefelsäure behandelt, zeigte einen starken von Schweiss herrührenden Essig- und Buttersäuregeruch, der den schwachen Nebengeruch der einzelnen Blutarten selbst vollständig maskirte. Blut mit Harn eingetrocknet, der Barruel'schen Operation unterworfen, zeigt fast den reinen Harngeruch, wie er sich so intensiv beim Zusammenbringen etwas concentrirten Harnrückstandes mit Schwefelsäure entwickelt.

Als Resumé stellt sich demnach heraus, dass Barruel's Methode nur für Bocks-, Hammel- und Katzenblut unter allen Umständen charakteristische, bei den Uebrigen aber nur sehr zweifelhafte Resultate giebt.

Wir werden zur Ausfüllung dieser bedeutenden Lücke weiter zu gehen, zunächst also den Maassstab der Experimentalkritik an Bertazzi's Propositionen zu legen haben.

B. macht zwei Voraussetzungen, auf deren Richtigkeit oder Unrichtigkeit die ganze Anwendbarkeit seines Verfahrens beruht:

1) dass das Blut sich auf Leinwand gleichmässig verbreite, d. h. Stücke derselben, nach dem Tränken mit Blut und Trocknen, bei gleicher Form und Grösse auch dieselbe Quantität eingetrockneten Fluidums enthalten;
2) dass das Blut derselben Race oder Gattung constant und unter allen Umständen dieselbe, innerhalb sehr enger Grenzen schwankende Zusammensetzung zeige.

B. setzt die Richtigkeit dieser Präsumtionen stillschweigend voraus, ohne sie einer experimentellen Prüfung zu unterwerfen, obschon a priori viel mehr gegen, als für diese Annahmen spricht. Aus dem Folgenden wird sich ergeben, dass beide unrichtig sind.

1) Ein Streifen feiner Leinwand wurde in ein Glas mit defi-

brinirtem Kalbsblute getaucht, und nach dem Herausziehen und mehrfachem Drehen, um eine möglichst gleichförmige Vertheilung des Fluidums über das Gewebe zu bewirken, horizontal in einem Rahmen ausgespannt, bei einer Temperatur von 18° C. an der Luft getrocknet. Mit dem Rundeisen eines Buchbinders an verschiedenen Stellen herausgeschlagene Stücke von 3 Centimeter Durchmesser differirten von 0,5 bis 1,2 Procent des Gesammtgewichtes. Um die auf denselben befindlichen Blutquantitäten unter einander vergleichen zu können, wurden mit demselben Rundeisen einige Stücke aus derselben, unbefleckten Leinwand geschlagen, gewogen und das mittlere Gewicht vom Gesammtgewichte abgezogen. Die Differenzen im Gewichte der aufgetrockneten Blutmengen stiegen von 2 bis 4 Procent.

2) Der eingetauchte Leinwandstreifen wurde statt horizontal in den Rahmen gespannt zu werden, senkrecht an Fäden aufgehängt bei derselben Zimmertemperatur getrocknet. Die Gewichtsdifferenz im Gehalte der höher und tiefer ausgeschlagenen Stücke stieg auf 26 Procent, indem sich das Blut der Schwere nach natürlich an den tieferen Stellen des Streifes in grösserer Menge angehäuft hatte.

3) Streifen aus drei verschiedenen Leinwandrollen, einer feinen, einer mittleren und einer groben, wurden in dasselbe defibrinirte Blut getaucht, an Fäden aufgehängt, in derselben Zimmertemperatur getrocknet. In gleicher Höhe herausgeschlagene Stücke zeigten Differenzen von 18 bis zu 102 Procent, also über das Doppelte des Blutgehaltes.

4) Streifen von Leinwand, Tuch und Seide wurden zum Theil eingetaucht, zum Theil nur durch Abwischen einer blutigen Messerklinge und Anspritzen mittelst eines in dasselbe Blut getauchten Borstenpinsels oberflächlicher befleckt; es bedarf kaum der Erwähnung, dass die Differenzen die in 3) noch bedeutend überstiegen: sie stiegen bis auf's Vierfache der relativen Blutmengen.

Die zweite Voraussetzung B's wird durch die bedeutenden Schwankungen des Blutkörpergehaltes in pathologischen Zuständen widerlegt, mit deren Haupttypen uns die Arbeiten des letzten Jahrzehents bekannt gemacht. In der Chlorose z. B. fällt der procentische Blutkörpergehalt fast unter den physiologischen Mittelwerth unserer pflanzenfressenden Haussäugethiere. Ein auf Nothzucht klagendes chlorotisches Individuum würde also, nach Ber-

tazzi, abgewiesen werden, und die zum Beweise des Attentats bestimmten Blutflecke auf der Wäsche der Betheiligten gerade als Gegenbeweise dienen, indem man sie für Kalbsblut erklärte.

Die von B. beobachtete Reihenfolge von Erscheinungen beruht mithin auf einem Spiel des Zufalls. Neben dem doppelten Principfehler ist aber noch die Erklärung der Reaction irrig. Der Unterschied in der Concentration der Blutrothlösung ist selbst bei den Extremen (Vögeln und pflanzenfressenden Säugern) so gering, dass er ihre Fällbarkeit durch Jod nicht im Mindesten beeinträchtigt. Wenn bei verschiedenen Thieren eine grössere oder geringere Menge Jodwasser zu gleichen Blutmengen gesetzt werden muss, bis die Trübung und Präcipitation des Jodhämatins sichtbar wird, so beweist dies nicht eine Differenz des Blutrothgehaltes, wohl aber eine andere physiologisch interessante Thatsache, die Verschiedenheit der Alkalescenz des Blutes in den einzelnen zoologisch gesonderten Gruppen des Wirbelthierreiches.[1])

Die dritte, einer Experimentalkritik zu unterwerfende Methode war die Chevallier's zur Unterscheidung von Floh- und Wanzendejectionen auf der Wäsche. Bereits oben wurde bemerkt, dass Hrn. Chevallier's Experimente, bei ihrer Rohheit in physiologischer Beziehung, zu keinem sicheren Resultate führen konnten. Herr Ch. zerquetscht die ganzen Thiere und stellt mit dem Brei Reactionen an, die mit denen ihrer Excremente identisch sein sollen!

Die Flecken, die ein Floh oder eine Wanze auf der Wäsche hinterlässt, sind aber reine Dejectionen. Das aufgesogene Blut muss den ganzen Darmkanal passiren, ehe es in dieser Form zum kleinsten Theile wieder entleert wird. Wenn die Umwandlung auch nicht so vollständig erfolgt, als im Verdauungsapparate eines

1) Einige vorläufige Versuche machen mir's wahrscheinlich, dass das Blut der Fleischfresser den geringsten, das der Pflanzenfresser den grössten, das des Menschen einen mittleren Gehalt an schwach gebundenem Natron besitzt. Je 2 Gram. trockenes Katzen-, Menschen- und Ochsenblut wurden, jedes in besonderem Tiegel, eingeäschert, die Asche mit einigen Tropfen Wasser und etwas Stärkemehlkleister übergossen und aus einer graduirten Pipette Jodwasser hinzugetröpfelt, bis die blaue Jodstärkefärbung beim Umrühren nicht mehr verschwand. Die verbrauchten Volumina Jodwasser geben direct die relativen Mengen durch Jod abscheidbaren Natrons. Sie verhielten sich beim Ochsen, Menschen und der Katze = 10,0 : 9,6 : 9,1.

fleischfressenden Säugethieres, so ist sie doch hinreichend, um den Blutfarbstoff und das Serumalbumin wesentlich zu verändern. Die Blutkörperchen sind total zerstört; die wässerige Lösung eines solchen Fleckes enthält kein durch Siedhitze oder Mineralsäure coagulirbares Eiweiss. Diese vollständige Metamorphose der Blutzellen giebt der Diagnose einen sicheren Anhaltspunkt. Wir werden beim Untersuchungsgange selbst darauf zurückkommen.

D. VOLLSTÄNDIGER GANG DER UNTERSUCHUNG IN FORENSISCH-MEDICINISCHEN FÄLLEN.[1])

Das Verfahren in der forensisch-medicinischen Praxis hinsichtlich der Ermittelung, Charakteristik und Diagnose der Blutflecke muss einem bestimmten Plane folgen, durch den nach den allgemein logischen Principien physikalischer Forschung nicht nur das Blut als solches erkannt, sondern durch den Untersuchungsgang selbst jede Verwechselung ausgeschlossen wird. Wo diese Ausschliessung nicht absolut möglich ist, ist der Grad der Wahrscheinlichkeit des erlangten Resultates anzugeben und specieller zu begründen.

a. Localinspection und augenblickliche Vorprüfungen.

In den meisten forensisch-medicinischen Fällen von blutigen Attentaten handelt sich's erst um genaue Localinspection von Zimmern, Gewölben, Kellern etc.; am häufigsten von Schlafzimmern. Zweckmässig wird hier zuerst der Fussboden von dem ärztlichen oder sonstigen Physikatsmitgliede der Commission allein untersucht, damit etwa vorhandene Blutflecke von den Tritten der Nachfolgenden nicht verdeckt, oder durch mechanisches Abblättern vollständig zerstört werden können. Die Untersuchung geschieht bei Tage oder Abends immer bei Kerzenlicht.[2]) Der Untersuchende

1) Die hier zu entwickelnde Methode stützt sich durchaus auf eigene Untersuchungen. Ollivier's zufällige Entdeckung der Nützlichkeit des Kerzenlichtes für vorliegende Fälle ist so interessant, dass ich es vorziehe, sie mit den Worten des Autors wieder zu geben. Die Hauptsache, d. h. die auf mikrometrische Resultate basirte Diagnostik des Blutes unserer Hausthiere von dem des Menschen, die Unterscheidung beider von Wanzenflecken etc., endlich der ganze mikrochemische Theil der Untersuchung, resultirte aus mehreren Versuchsreihen, deren Verschmelzung in ein homogenes Ganze dem Zwecke angemessener erschien.

2) Dr. Ollivier von Angers wurde auf dieses einfache, aber zweckmässige Hülfsmittel zufällig bei einem forensischen Falle aufmerksam, wo er die Local-

geht mit dem Lichte nahe unmittelbar über dem Fussboden von der Eingangsthür allmälig vor, indem er schräg unter einem Winkel von ungefähr 45 ⁰ darauf sieht. Die kleinsten Blutflecke charakterisiren sich durch einen intensiven, dunkel granat- oder car-

---

untersuchung Abends vorzunehmen gezwungen war. Er beschreibt ihn (Archives générales de Médecine Tome I, 2ème série pag. 431. Mars 1833) folgendermaassen:

„Un assassinat fut commis à Paris dans les derniers jours de Février 1833, sur une femme dont on trouva le cadavre étendu dans la rue Court-Talon. Plusieurs cours d'un instrument tranchant avaient ouvert le crâne dans une grande étendue. D'après diverses circonstances il était évident, que le cadavre avait été déposé dans la rue un ou deux jours après l'assassinat. Des soupçons s'élevaient contra la fille Langonat et le nommé Weber: des recherches furent faites à plusieurs réprises dans leur domicile, et ne fournirent, que des indices incomplets: je fus mandé par le ministère public avec M. le docteur Pillon pour visiter les deux prévenus, et faire un examen de l'état des lieux et du mobilier, qui se trouvait dans le demeure des inculpés; cet examen devant être fait sans retard nous y procedâmes dès le soir même, à huit heures, et conséquemment à la lumière. Cette circonstance, que j'avais jugée défavorable aux recherches, que nous devions faire, fut, au contraire, ce qui nous fit découvrir des traces de sang, qui jusque-là étaient restées inaperçues. Le mobilier de la chambre se composait d'un lit, de deux commodes en chêne, de forme ancienne, de plusieurs chaises en chêne et en merisier, etc.

— — „Tous ces objets, de même que la tapisserie, qui était d'un fond bleu-pâle et la cheminée, qui était peinte en noir, avaient été soigneusement examinés en plein jour sans qu'on eût observé rien de particulier. Nos investigations se dirigèrent d'abord sur le papier, qui tapissait la muraille, et en approchant la lumière très-près de ce papier, nous distinguâmes aussitôt un grand nombre de gouttelettes d'un rouge obscur, d'un quart de ligne de diamètre au plus, qui, au jour, avaient l'aspect de points noirs, se confondant avec ceux, qui faisaient partie des desseins de la tapisserie: de la même manière, nous reconnûmes beaucoup de taches semblables sur le devant d'une commode ancienne, dont le bois avait une couleur brune foncée; à mesure qu'on approchait davantage la lumière des parties tachées, on faisait ressortir parfaitement la couleur naturelle du bois, et les gouttelettes du sang avaient un reflet rouge-brun qui tranchait très-sensiblement sur la teinte brune du bois verni: nous trouvâmes par ce moyen des taches semblables sur la table de nuit, sur plusieurs chaises; elles devenaient surtout très-apparentes sur le fond en paille de ces mêmes chaises, et il était aisé de les distinguer des nuances roses et rouges qui existaient çà et là dans cette paille; enfin ce fut en examinant de très-près la surface des montans de la cheminée, qui était peinte en noir, que je découvris une large tache de sang, dont le reflet rouge se détacha aussitôt sur le fond noir du bois peint, à l'approche de la lumière."

Der rothe Lichtreflex allein kann indess nie über die Natur sehr kleiner Flecke entscheiden, da auch die von Wanzen herrührenden das Licht braunroth reflectiren. Ohne Controle durch eine genauere chemisch-mikroskopische Untersuchung ist derselbe nicht beweiskräftig.

moisinrothen Lichtreflex, der selbst auf dunklem Mahagoniparquet, Wachstuchteppichen und mit dunkler Oelfarbe gestrichenen Dielen noch deutlich hervortritt. Keiner der gewöhnlichen Flecke zeigt diese tiefrothe Farbe; Wachsflecke vom Parquetbohnen sind gelb oder grau, Fliegenexcremente erscheinen graublau, Floh- und Wanzendejectionen, die aber auf Möbeln oder dem Fussboden selten vorkommen dürften, braunroth.

Hat man ein kleines Taschenmikroskop bei sich, so kann man sofort einen dünnen Schnitt mittelst desselben untersuchen; wo nicht, so löst man einige Flecke oder Theile derselben mit dem Federmesser ab, und bewahrt sie zur mikroskopischen Exploration auf. Auf jeden der übrigen verdächtigen Flecke wird ein Tropfen Wasser gebracht, oder, je nach der Grösse der Flecke, mehrere, so dass sie dieselben ganz bedecken. Tapeten, Möbeln, Bett, Kamin, Wäsche etc. werden in gleicher Weise bei schräg auffallendem Kerzenlichte untersucht; wo es nöthig scheint, der Fleck vorsichtig mit dem Messer abgelöst, oder, wenn es die Lage des Gegenstandes gestattet, ein Tropfen Wasser darauf gebracht. Wäsche, Messer, Beile und dergleichen leicht bewegliche Gegenstände werden, falls sich verdächtige Flecke finden sollten, zur genaueren Untersuchung bei Seite gestellt.

Nachdem das Wasser bei frisch eingetrockneten, höchtens 4 bis 8 Tage alten Flecken circa eine halbe Stunde auf dem verdächtigen Flecke gestanden, rührt der Untersuchende den Tropfen mit der Federmesserspitze, einem dünnen Glasstabe, oder dergleichen, um, und hält ein Hahrröhrchen [1]) hinein, wie man etwa die Vaccinelymphe aus reifen Pockenpusteln zu weiterem Transport aufhebt. War der Fleck Blut, rothe Dinte, oder eine lösliche, rothe Wasserfarbe, so erscheint die Flüssigkeit roth. War es Blut, so ist derselbe bis auf einen zarten, fasrigen, farblosen oder hellröthlichen, mit dem Federmesser sehr leicht als fibröses Gewebe von der Stelle abzuhebenden Fibrinrückstand, verschwunden. Bestand derselbe aus Oelfarbe, Spinnen- oder Fliegenexcrementen, so erscheint die in's Capillarrohr aufgesogene Flüssigkeit farblos, und braucht natürlich nicht weiter untersucht zu werden; bestand der-

1) Ich pflege sie durch Ausziehen eines Glasrohres über der Lampe in Gestalt eines Doppelkegels von 0,8 bis 1 Millimeter Innendurchmesser der bauchig erweiterten Mitte (gemeinsamen Kegelbasis) und 0,1 Mm. der Mündung, bei einer Länge von 4 bis 5 Centimetern, anfertigen zu lassen.

selbe endlich aus Floh- oder Wanzendejectionen, so erscheint er gelb bis hellbräunlich, und erfordert dann eine weitere Prüfung. Der Untersuchende führt einige Dutzend solcher Hahrröhrchen in einer kleinen Büchse mit sich, verschliesst die gefüllten an den Enden mit Wachs, und nimmt sie, mit im Protocolle dem Fundorte nach aufgeführten Nummern versehen, zur genaueren Untersuchung mit.

Am Schlusse der Localinspection wären demnach dreierlei Untersuchungsobjecte einer genaueren Prüfung zu unterwerfen:

1) Capillarröhren mit Lösungen der aufgefundenen verdächtigen Flecke.

2) Mit dem Messer abgelöste Stücke der Flecke von denselben oder benachbarten Stellen zur mikroskopischen Untersuchung.

3) Bewegliche Gegenstände, als: Wäsche, Instrumente von Stahl, Holz, Messing etc. mit den verdächtigen Flecken in natura.

β. Genauere Untersuchung.

Die zu prüfenden Flecke können auf Holz (Möbeln, Fussboden), Glas (Fenster), Steingut und Porcellain (Kamine), Leinewand und verschiedenen anderen Geweben (Wäsche, Kleidern) oder Metallen, namentlich Stahl oder Eisen (Messer, Beile, Gewehre) vorhanden sein; das Verfahren wird danach modificirt.

1) Einleitendes Verfahren.

Aus Holz oder Zeug muss der Fleck, falls er sehr klein ist, mit dem Federmesser oder einer Scheere herausgeschnitten werden, da sich sonst beim Behandeln mit Wasser zu viel capillar in die Holzfaser oder das Leinengewebe einzieht, und für die Untersuchung verloren geht.

Man bringt das herausgeschnittene Stück, nachdem man einen dünnen Schnitt mikroskopisch untersucht, in einen kleinen Porcellaintiegel, oder ein auf einen Bogen weisses Papier gestelltes Uhrglas, und tröpfelt nach Maassgabe seiner Grösse einen oder ein Paar Tropfen destillirtes Wasser darauf. Nach einigen Minuten schwillt die äusserste Schicht auf, das Wasser färbt sich gelblich, rothgelb bis carmoisinroth, endlich senken sich beim Hervorheben des Holz- oder Leinenstückchens mit der Pincette rothe Streifen gelösten Hämatins und Serumalbumins zu Boden, und

das Stück wird mehr und mehr entfärbt. Bei 1 bis 8 Tage alten Blutflecken ist die Lösung in einer halben Stunde vollständig, bei 2 bis 4 Wochen alten dauert es anderthalb bis zwei Stunden, bei ein- oder mehrjährigen vier bis acht Stunden, bis Farbstoff und Eiweiss von dem Wassertropfen aufgenommen werden. Das Holz- oder Leinenstückchen wird dazwischen vorsichtig mit der Pincette hin und her bewegt; sobald es ziemlich entfärbt erscheint, herausgehoben, und mit der Loupe, oder bei sehr kleinen Flecken mittelst des Mikroskops untersucht. Man sieht bei gewöhnlichen Blutflecken ein fasriges, farbloses, verfilztes Gewebe auf den Leinwand- oder Holzfasern liegen. Bringt man etwas wässerige Jodlösung (eigentlich hydriodige Säure, acide hydriojodique joduré, jodhaltigen Jodwasserstoff = $H J_2$) [1]) darauf, so wird das rückständige Fibringewebe intensiv braun, das der darunter befindlichen Leinen- oder Holzfasern nur gelb. Kein Pflanzenpigment hinterlässt bei Behandlung mit Wasser einen ähnlichen Rückstand.

2) Untersuchung von Farbstoffen.

Der mit gelöstem Blutroth und Serum imprägnirte Tropfen wird in einem Doppelconus mit Capillarmündungen (vergl. S. 26 die Anmerkung) aufgesogen, der bei kleinen Mengen am zweckmässigsten als Pipette dient. Das weitere Verfahren wird übereinstimmend mit den, etwa bei der Localinspection mitgenommenen, gefüllten Capillaren eingeleitet.

Durch allmäliges Hineinblasen treibt man nach Abnahme des Wachsverschlusses etwa die Hälfte des Inhaltes eines gefüllten Capillar-Doppelkegels in fünf kleinen Tropfen heraus, die man auf vier Glasplatten (Objectträger des Mikroskops), und einem Streifen dünnen Platinblechs auffängt. Die zurückgebliebene Hälfte wird den Acten zur Controle beigefügt.

Die Lösung kann mit rother Dinte, Carmin, Drachen-

---

1) Man erhält dieselbe für mikrochemische Untersuchungen am geeignetsten, indem man einen Theil Jod in 20 Theilen reinen Wassers vertheilt, einen Strom Schwefelwasserstoff durchleitet und von Zeit zu Zeit umschüttelt. Der Schwefelwasserstoff wird zersetzt, Wasserstoff bildet mit dem Jod Jodwasserstoffsäure, während der Schwefel sich zu dicken Klumpen zusammengeballt abscheidet. Die gebildete Jodwasserstoffsäure löst die übrige Hälfte Jod zu einer tiefbraunen Flüssigkeit. Man filtrirt diese vom Schwefel ab und verdünnt sie mit Wasser bis zur Farbe eines sehr dunkeln Madeira.

blut, Orleans, Kino, Catechu, Ratanhia, Krapproth und Fernambukbrühe, dem Safte von Vaccinium oxycoccos, V. vitis idaea, Rubus idaeus, Kirschen, mehreren Ribes-Arten, Erdbeeren verwechselt werden. Folgende 5 mikrochemische Versuche machen die Verwechslung unmöglich:

Zum ersten Tropfen auf der Glasplatte wird eine kleine Quantität (1/2 Volum) Salpetersäure gesetzt, so dass sich die beiden Tropfen eben berühren. Man erreicht dies leicht, wenn man die Salpetersäure, wie früher die Blutlösung, in einen als Pipette dienenden Capillardoppelkegel aufsteigen lässt, und aus diesen durch Hineinblasen einen beliebig kleinen Tropfen auf die Glasplatte entleert. War die Flüssigkeit Blut, so bildet sich an der Berührungsfläche ein graues, dickes Coagulum von Albuminnitrat, während sämmtliche Farbstofflösungen oder Fruchtsäfte keine oder nur eine unbedeutende Trübung zeigen.

Zum zweiten Tropfen wird auf dieselbe Weise ein kleiner Tropfen Ammoniakflüssigkeit gesetzt; Blutroth bleibt unverändert; alle anderen Farbstoffe, mit Ausnahme von Orleans, werden violett oder braun:

violett: Fernambuk, Cochenille, rothe Dinte, rothe Beeren;
braun: Catechu, Kino, Drachenblut, Ratanhia.

Der dritte Tropfen wird vorsichtig über der Weingeistlampe erhitzt; etwas unter dem Siedpunkt trübt er sich plötzlich, entfärbt sich und verwandelt sich in einen schmutzig grauen Brei von geronnenem Hämatin und Albuminaten, der sich in kaustischem Kali leicht wieder zu einem rothbraunen Fluidum auflöst. Keiner der erwähnten Farbstoffe oder Beerensäfte zeigt diese Erscheinung.

Der vierte Tropfen wird in der früheren Weise mit ungefähr dem gleichen Volum wässeriger unterchloriger Säure zusammengebracht; Blutroth wird plötzlich dunkel rothbraun, die Pigmente und Beerensäfte heller, bis zur Entfärbung.

Der fünfte Tropfen auf dem Platinblech endlich wird über einer kleinen Weingeistlampe durch vorsichtiges Erwärmen eingetrocknet, dann geglüht. Die Lösung der oben erwähnten Farbstoffe hinterlässt keine, oder eine weisse, unter starkem Aufbrausen — von entwickelter Kohlensäure — in Essigsäure lösliche Asche; Blutlösung dagegen einen rostfarbenen, stark Eisenoxydhaltigen, mit Säuren schwach aufbrausenden, zum Theil in Essigsäure unlöslichen Glührückstand, der einen Streifen daraufge-

legtes, feuchtes, geröthetes Lacmuspapier intensiv blau färbt (d. h. stark alkalisch reagirt).

Hat man mehrere Tropfen concentrirter Blutlösung zur Verfügung, so erhitzt man etwas in einem kleinen Probircylinder bis zum Sieden, filtrirt die über dem schmutzig grauen Coagulum befindliche farblose, alkalisch reagirende Flüssigkeit durch ein kleines Filter von Berzeliuspapier in ein flaches Uhrglas, und überlässt das Filtrat der langsamen Selbstverdunstung. Es hinterbleibt ein starker krystallinischer Rückstand von Chlornatrium und phosphorsaurem Natron, der, unter das Mikroskop gebracht, zahlreiche isolirte Würfel mit octaëderförmig nach innen vertieften Flächen (Chlornatrium), und dazwischen baumförmig verästelte, unter schiefen Winkeln aneinander gereihte rhombische Tafeln (Natronphosphat) zeigt. Bringt man zu der concentrirten Lösung desselben etwas salpetersaures Silberoxyd, so erhält man einen dicken, gelblichen, käsigen Niederschlag von Chlorsilber plus phosphorsaurem Silberoxyd; fügt man einige Tropfen Salpetersäure hinzu, so wird derselbe schneeweiss und die käsige Beschaffenheit tritt viel deutlicher hervor, indem das gelbe Silberphosphat von der Salpetersäure gelöst reines Chlorsilber zurücklässt. Dieser Niederschlag erscheint unter dem Mikroskop als Haufwerk undurchsichtiger, bei auffallendem Lichte weisser, amorpher, wurstförmig aneinander gereihter Moleculgruppen.

3) Diagnose von Rostflecken und Eisenoxydsalzen auf Stahl- und Eiseninstrumenten etc.

Flecken auf Stahl und Eisen erfordern eine andere Behandlung. Sie können, ausser mit den ersterwähnten Farbstoffen, besonders mit Eisenrost und Eisenoxydsalzen, organischen Säuren, z. B. wein-, äpfel-, citronen- oder essigsaurem Eisenoxyde, verwechselt werden. Letztere bilden sich leicht beim Durchschneiden saurer Früchte, Aepfel, Citronen u. dergl., oder mit Essig getränkter Substanzen, z. B. Gurken, Essigkirschen etc., und Liegenlassen der Messerklinge an feuchter Luft.

Blutflecke sind dunkelcarmoisinroth, Rost ockergelb, die Eisenoxydverbindungen jener organischen Säuren im unreinen Zustande, wie sie sich bei den erwähnten Veranlassungen bilden, dunkelrothbraun bis schwarz, zerfliesslich.

Ein Tropfen destillirtes Wasser darauf gebracht löst Blut mit

carmoisinrother, die Eisenoxydsalze jener organischen Säuren je nach dem Grade ihrer Reinheit mit rothbrauner oder mehr oder weniger braunrother Farbe, erscheint also bei Gegenwart einer dieser Substanzen nach einer Viertel- bis halben Stunde gefärbt, während Eisenrost gar nicht angegriffen wird, und der Wassertropfen daher ungefärbt bleibt. In jenem Falle erscheint der Fleck nach dem Aufsteigenlassen der Lösung in den Capillarconus ganz oder theilweise verschwunden, in diesem ist er unverändert erhalten, wie vorher. Lag das Stahl- oder Eisengeräth lange in feuchter Luft, so ist allerdings auch hier ein Theil unter und um den Blutstropfen herum gerostet, doch unterscheidet man das Verschwinden des darüber befindlichen Blutfleckes beim Behandeln mit Wasser sehr leicht an dem nachherigen Mangel des dunkelcarmoisinrothen Lichtreflexes, der glänzenden Oberfläche und des Abblätterns bei gelindem Erwärmen auf 25 bis 30 °, die den Blutfleck charakterisirten.

Die gefärbte Lösung des Tropfens, mit einem kleinen Tropfen Essigsäure und etwas Ferrocyankaliumsolution zusammengebracht, giebt bei Blut einen grauweissen, in's Röthliche spielenden Niederschlag von Cyaneisenalbuminaten, während die Eisenoxydsalze jener organischen Säuren damit einen intensiv blauen Niederschlag von Berlinerblau bilden.

Zur Unterscheidung von Farbstoffen und rothen Beerensäften werden jetzt, nachdem die Abwesenheit eines Eisenoxydsalzes erwiesen, die oben erwähnten Versuche mit Salpetersäure, Ammoniak, unterchloriger Säure, Erwärmen bis zur Siedhitze und Eintrocknen, Verkohlen und Einäschern auf dem Platinblech, angestellt.

Unlösliche Farbstoffe, Zinnober, Mennige, Realgar und andere, sowie alle Oel- und Lackfarben unterscheiden sich schon bei der Behandlung mit Wasser augenblicklich wie Eisenrostflecke, indem der darauf gebrachte Wassertropfen ungefärbt, der Fleck darunter unverändert erscheint.

4) Charakteristik der von Floh- und Wanzendejectionen herrührenden Flecke auf Wäsche.

Das verhältnissmässig sehr häufige Vorkommen von Blutflecken auf der Leibwäsche, wo in den niederen Klassen der Gesellschaft Verwechslung mit den Dejectionen jener Schmarotzerthiere nahe liegt, macht die sichere Unterscheidung hier besonders wünschenswerth. Bei Gelegenheit der Experimentalkritik früherer Leistungen

auf diesem Gebiete wurde erwähnt, woher die Versuche Chevallier's nothwendig erfolglos bleiben mussten. Es wurde zugleich auf den physiologischen Standpunkt gewiesen, von dem aus sich die Momente der Diagnose a priori mit naturhistorischer Nothwendigkeit ergeben mussten. Waren die von jenen Parasiten auf der Wäsche producirten Flecke in der That Dejectionen, so musste das aufgesogene Blut den ganzen Intestinaltractus passirt, eine Aenderung seiner physikalischen und chemischen Constitution erlitten haben. Vollständige Zerstörung der Blutkörperchen war bei der Leichtigkeit, mit der sie durch Galle gelöst werden, mehr als wahrscheinlich. Die directe Beobachtung entspricht dieser Voraussetzung; die Blutzellen erscheinen der Form und Mischung nach vernichtet. Das sicherste Moment der Diagnose, die Gegenwart oder Abwesenheit letzterer in mikroskopischen Durchschnitten des fraglichen Fleckes nämlich, ergiebt sich daraus von selbst. Durch Hinüberfahren mit einem scharfen Scalpell-, Rasir- oder Federmesser über die etwas erhabene Mitte des Fleckes gelingt es, zur Untersuchung geeignete Schnitte darzustellen. Man lässt den so erhaltenen, dünnen, hobelspahnförmigen Schnitt in einen auf den Objectträger gebrachten Oeltropfen fallen, und deckt ein dünnes Deckplättchen darüber; in der dünnen Schicht fetten Oels breiten sich die rasch imbibirten Schnitzel flach aus, und können bei circa 400facher Vergrösserung bequem näher untersucht werden.

Wir stellen die charakteristischen Momente der Diagnose in Form einer Uebersichtstabelle zusammen:

Blutfleck.	Flohfleck.	Wanzenfleck.
	a) Physikalische Charaktere:	
Rothbraun, rund, bei Kerzenlicht intensiv cochenilleroth durchschimmernd. Rund begrenzt, nicht erhaben, beim Hinüberfahren mit dem Finger rauh, aber nur selten, bei ungewöhnlich raschem Eintrocknen, so dick, als bei Flohflecken.	Braunroth, vielfach verästelt, bei Kerzenlicht mit braunrother Farbe durchschimmernd, beim Hinüberfahren mit dem Finger rauh, in der Mitte dicke, glänzendbraune, thurmförmige Erhabenheit.	Braunroth, kreisrund, bei Kerzenlicht mit braunrother Farbe durchschimmernd, beim Hinüberfahren mit dem Finger glatt, ohne die mindeste Erhabenheit in der Mitte: Durchmesser ½—1½ Lin.; oft mehrere dieser kreisrunden Flecken rosenkranzförmig hintereinander, indem das Thier nach dem Vollsaugen den Hinterleib auf dem Boden nachschleppt, übrigens auch nüchtern keine Sprünge machen kann.

Blutfleck.	Flohfleck. Wanzenfleck.
	b) Behandlung mit Wasser:
Wässerige Lösung bei frischen Tropfen karmoisinroth, bei älteren gelbroth bis rothbraun. Das rückständigeLeinengewebe erscheint farblos, wird, mit Jodsolution befeuchtet, gelb, während auf der Stelle des Fleckes ein intensiv braun gefärbtes Fibringerinnsel zum Vorschein kommt.	Wässerige Lösung bräunlich, mit Hinterlassung eines schwach bräunlichen Fleckes auf der Wäsche, die Lösung erfolgt langsamer, als bei Blut. Jodlösung färbt das Leinengewebe gleichförmig gelb ohne Hervortreten intensiv gebräunter Fäden von Fibrin. Die Lösung gerinnt nicht, oder nur höchst unbedeutend durch Salpetersäure.
	c) Mikroskopische Durchschnitte:
zeigen wohlerhaltene, auf circa ½ des ursprünglichen Flächendurchmessers eingeschrumpfte Blutscheiben, und deren Segmente nach verschiedenen Richtungen. Farbe, namentlich bei Kerzenlicht, intensiv karmoisinroth.	erscheinen unter fettem Oel, bei derselben Vergrösserung untersucht, durchaus homogen durchscheinend, ohne die geringste Spur körperlicher Bestandtheile (histologischer Elemente). Farbe, namentlich bei Kerzenlicht, matt rothbraun.

5) Unterscheidung des Blutes der Wirbelthiere, namentlich der Hausthiere, von dem des Menschen.

Nachdem die Anwesenheit wahren Blutes direct erwiesen, handelt sich's oft um Erledigung der Frage: „Rührt das betreffende Blut von diesem oder jenem bestimmten Thiere her, welches der Angeklagte als solches bezeichnet, oder von dem menschlichen Individuum, an dem das Attentat verübt worden, d. h. von menschlichem Blute überhaupt?"

Der einfachste, bei kleineren Flecken allein ausführbare Weg zur Lösung dieser Aufgabe ist der der mikrometrischen Messung, und Vergleichung des Mittels mit den für die Eintrocknungscoëfficienten ein für allemal ermittelten Werthen.[1] Es ist die unmittelbare Anwendung der in der „Physikalisch-chemischen

1) Siehe die Tabelle im ersten Abschnitte dieser Untersuchung: „Physikalisch-chemische Charakteristik des Blutes".

Charakteristik des Blutes" gegebenen Erörterungen über den Process der allmäligen Wasserverdunstung aus dem Serum, den steten Wechsel der in die Substitutionsgleichung zu setzenden Werthe durch Rückwirkung der concentrirteren Serumalbuminlösung ausserhalb der Blutzellen auf deren Inhalt, und das endliche durch Zusammenwirken beider Momente bedingte Eintrocknen mit beträchtlicher Volumsverminderung. Das Speciellere der Form- und Grössendifferenzen der Blutzellen in den grösseren zoologischen Gruppen im Allgemeinen, bei den hier vorzugsweise in Betracht kommenden Hausthieren insbesondere, ist in demselben Abschnitte bereits erörtert. Es bleibt hier nur über die technische Ausführung der Schnitte noch Einiges zu bemerken. Sind die Flecke auf Holz oder Geweben verschiedener Art, so verfährt man in der bei der Diagnostik der Wanzenflecke beschriebenen Weise. Es ist die bei phytotomischen Untersuchungen gebräuchliche Methode, mit dem Unterschiede, dass man statt Wasser irgend ein fettes nicht trocknendes Oel, z. B. Oliven- oder Mandelöl, als imbibirendes Medium benutzt. Von polirten Gegenständen, namentlich metallenen Flächen, springt ein solcher Fleck leicht als Ganzes ab; man hat hier besondere Sorgfalt auf die Schärfe des Messers und die möglichst oberflächliche Führung des Schnittes zu wenden. Auf leinenen oder baumwollenen Geweben adhärirt die dünne Blutschicht den obersten Prosenchymzellen oft so innig, dass man mit dem oberflächlichsten Schnitte einen Theil derselben mit ablöst. Die Untersuchung wird dadurch jedoch nicht wesentlich beeinträchtigt. Diese lang gestreckten Zellen sind so durchsichtig, dass die Conturen der isolirten Blutscheiben scharf markirt durchschimmern, und ohne Schwierigkeit gemessen werden können. Die Eintrocknungscoëfficienten sind dieselben; man kann sich durch Vergleichung der mikrometrischen Durchschnittswerthe mit denen der obigen Tabelle leicht davon überzeugen. Ich habe die Messung durch wiederholte Gegenversuche auf verschiedenen Geweben und in Masse eingetrocknetem Blut direct controlirt, ohne irgend erhebliche Unterschiede wahrzunehmen. 500malige Linearvergrösserung ist für sämmtliche mikrometrische Bestimmungen hinreichend.

Bei grösseren Flecken kann ein Theil des Blutes zweckmässig zu Controleversuchen benutzt werden, die natürlich auf verschiedene von einander unabhängige Principien basirt sein müssen. Nächst den erörterten typischen Formdifferenzen begegnen uns in der

Thierreihe nicht minder charakteristische Verschiedenheiten der Gruppirung ihrer constituirenden Molecüle (im chemischen Sinne). Wir werden unter diesen natürlich nur solche Mischungsdifferenzen für unsere Zwecke benutzen können, die, vom natürlichen Wassergehalte des Blutes unabhängig, an kleinen Quantitäten desselben im trockenen Zustande nachweisbar sind. Es sind dies:

α) Die eigenthümlichen, zum Theil an Natron gebundenen flüchtigen Säuren, denen der specifische Geruch des Thieres seinen Ursprung verdankt.

β) Charakteristische Differenzen der, im getrockneten Blute der Thiere enthaltenen Eisenquantitäten.

γ) Verschiedenheit der Alkalescenz des trockenen Blutes sowohl, als der Asche desselben.

Auf dem ersten Principe basirt die Methode Barruel's, die wir bereits oben (S. 12 u. 19) erwähnt und der Experimentalkritik unterworfen haben. Die Resultate der theoretischen Discussion und experimentellen Controleprüfung finden sich dort so ausführlich erörtert, dass sie hier keines weiteren Commentars bedürfen. Das befleckte Gewebe wird der ½ bis 1stündigen Maceration in der möglichst kleinsten Wassermenge unterworfen, die wässerige Lösung, falls sie zu verdünnt sein sollte, bei 50° bis 55° Cels. concentrirt und mit Schwefelsäure versetzt. Es entwickelt sich bei Bocks-, Hammel- und Katzenblut der penetrante Geruch dieser Thiere. Grosse Uebung und besonders günstige Ausbildung des Geruchsinnes können einzelne Individuen in dieser Hinsicht besonders distinctionsfähig machen, deren Urtheil indess, in Ermanglung der Controle, immer nur den Charakter einer „subjectiven Meinung" tragen und beanspruchen darf.

Was den zweiten Punkt anbelangt, so bildet Eisen bekanntlich mit Kohle, Wasserstoff, Stickstoff, Sauerstoff verbunden, den Inhalt der Blutzellen. Es handelt sich für den vorliegenden Zweck um Entscheidung der Alternative, ob das Eisen ausschliesslich den Blutzellen angehört, oder sich zum Theil auch im Serum findet. Wiederholte Versuchsreihen mit dem klaren Blutserum unserer Hausthiere (Ochs, Schaaf, Schwein, Pferd, Hund, Katze, Kaninchen, Huhn) ergaben constant völlige Abwesenheit desselben. Weiter entstand die Frage: „Ist der Eisengehalt der Blutzellen sämmtlicher Wirbelthiere, oder wenigstens grösserer zoologischer Gruppen ihrer

4 Hauptklassen derselbe, d. h. ist derselbe direct proportional dem Gehalte des Blutes an Blutkörperchen oder nicht?" — Eine desfallsige Versuchsreihe ergab das Letztere, d. h. kein directes Verhältniss zwischen dem Gehalte des Blutes an Blutzellen und Eisenoxyd (vgl. weiter unten die sub aa), bb) und cc) aufgeführten Versuchsreihen). Das (bei 120° im Vacuo getrocknete) Blut des Menschen und unserer Haussäugethiere enthält danach zwischen 2,9 und 2,4 p. Mill. metallisches Eisen entsprechend 4,1 bis 3,4 p. M. Eisenoxyd.[1]) — Zur sicheren Quantitätsbestimmung in letzterer Form gehören mindestens 20 bis 30 Grm. bei 120° trokkenen Blutrückstandes. An eine solche ist bei Blutflecken mithin nicht zu denken; wir müssen auf andere Methoden recurriren.

Folgendes Verfahren gründet sich auf die ausserordentliche Farbenintensität des Schwefelcyaneisens; es können bei 0,1 Grammen trockenen Blutrückstandes mittelst desselben noch Differenzen bis zu 0,1 p. M. des Eisengehaltes wahrgenommen werden: 0,143 Grammen reines Eisenoxyd werden in der möglichst

---

1) 30 bis 40 Grammen trockenen Blutes wurden in einem grossen Platintiegel bei schwacher Rothglühhitze verkohlt, die Kohle mit verdünnter Essigsäure ausgezogen, getrocknet und bei derselben schwachen Glühhitze im Sauerstoffstrom eingeäschert, was unter diesen Umständen leicht und rasch erreicht wird. Die rostfarbene Asche, mit Essigsäure ausgezogen, hinterliess die Gesammtmenge des Eisens als reines Eisenoxyd; in den Essigsäure-Lösungen fanden sich sämmtliche lösliche Salze des Blutes nebst Kalk- und Magnesiaphosphat. Der Eisenoxydrückstand wurde zur Trennung von etwa vorhandener Phosphorsäure in Salzsäure gelöst und in der gewöhnlichen Weise durch Ammoniaktartrat und Schwefelammonium, Wiederaufnahme des Schwefeleisens in Salpetersalzsäure und Fällen mit Kalihydrat in derselben Form bestimmt und gewogen. Es gaben:

Mensch:
1) 31,124 Grammen bei 120° trocknes Blut eines gesunden 25jährigen Mannes 0,125 Grm. Eisenoxyd = 4,02 p. M. Fe_2O_3 oder 2,81 Eisen.
2) 30,254 Grm. eines 28jährigen Weibes mit leichten Congestionen 0,118 Grm. = 3,90 p. M. Eisenoxyd oder 2,73 p. M. Eisen.
3) 30,871 Grm. eines 24jährigen Weibes im ersten Stadium des Typhus 0,119 Grm. = 3,85 p. M. Eisenoxyd oder 2,70 p. M. Eisen.

Ochs:
1) 32,318 Grm. trockenes Ochsenblut 0,127 Grm. = 3,93 p. M. Eisenoxyd oder 2,75 p. M. Eisen.
2) 33,130 Grm. eines anderen Thieres 0,129 Grm. = 3,89 p. M. Eisenoxyd oder 2,72 p. M. Eisen.

Schwein:
1) 30,241 Grm. trockenes Schweinsblut 0,106 Grm. = 3,51 p. M. Eisenoxyd oder 2,46 p. M. Eisen.
2) 32,899 Grm. eines anderen Thieres 0,119 Grm. = 3,62 p. M. Eisenoxyd oder 2,53 p. M. Eisen.

geringsten Quantität Salzsäure gelöst und die resultirende Chloreisensolution mit Wasser bis zum Gesammtvolum von 1 Liter verdünnt. 1 Cubikcentimeter dieser Normalsolution, mit einem kleinen Tropfen concentrirter Schwefelcyankaliumlösung gemischt, zeigt die Farbe eines hellen Rothweins und enthält genau (das Volum des Tropfens = 0,015 CC. inbegriffen) 0,0001 Grammen metallischen Eisens. [1])

Ein Theil der zu prüfenden Blutlösung wird im Platintiegel bei 120° im Vacuo getrocknet, gewogen und geglüht, bis der Aschenrückstand vollkommen rostfarben erscheint. Letzterer wird in der möglichst geringsten Quantität Salzsäure in der Wärme gelöst, mit Wasser und einem Tropfen concentrirter Schwefelcyankaliumsolution versetzt, das mehr oder minder intensiv blutrothe Fluidum mit Wasser in eine graduirte Röhre gespült und bis zur Farbenintensität der Normallösung verdünnt. Die Zahl der Cubikcentimeter oder deren Decimaltheile geben direct die absolute Quantität in dem fraglichen Blute enthaltener Milligramme oder deren Decimalen metallischen Eisens.

Diese Bestimmungsmethode wird mit der Barruel's zweckmässig in folgender Weise verbunden: Der bei 120° getrocknete, gewogene Blutrückstand wird mit einigen Tropfen Wasser befeuchtet, nach dem Erweichen mit dem gleichen Volum Schwefelsäure versetzt und mit einem starken, die Tiefe des Tiegels um die Hälfte überragenden Platindraht sorgfältig, ohne etwas zu verspritzen, umgerührt. Man riecht in diesem Moment den specifischen Geruch des Thieres mehr oder weniger, worüber das Weitere bereits oben erwähnt wurde. Durch vorsichtiges Erhitzen wird die Masse verkohlt, die Schwefelsäure als schweflige Säure mit den Zersetzungsproducten der Albuminate verjagt, die Temperatur allmälig bis zum Rothglühen gesteigert, und mit der rostfarbenen Asche in der eben erwähnten Weise weiter verfahren.

Das Problem, so weit es der analytischen Chemie angehört, wäre damit gelöst; etwas Anderes ist's mit dem physiologischen Gesichtspunkte, von dem aus folgende 2 Momente zu berücksichtigen sind:

---

1) Kleine Farbennuancen lassen sich scharf unterscheiden, wenn man, dem Fenster des Zimmers den Rücken wendend, die Messröhren senkrecht neben einander in der Schriftsehweite gerade vor sich hält, und mit der andern Hand einen Bogen weisses Papier 3 bis 4 Centimeter dahinter als Projectionsgrund fixirt.

a) die physiologischen und pathologischen Veränderungen der Blutconstitution des betreffenden menschlichen oder thierischen Individuums hinsichtlich der Gesammtquantität der Blutzellen.

b) Dieselben Schwankungen in Bezug auf den relativen Eisengehalt der letzteren.

In Betreff des ersten Punktes führt uns die pathologische Hämatologie Schwankungen des Blutkörpergehaltes von 80 bis 140 p. M. auf; diese Extreme sind so weit, dass sie bereits oben bei der Experimentalkritik der Angaben Bertazzi's einer ausführlichen Erörterung bedurften.

Für Erledigung der zweiten These stehen uns keine ausgedehnteren Versuchsreihen zu Gebote; sie ergiebt sich indess im Wesentlichen aus sehr einfachen physiologischen Schlussketten: Ein morphologischer Process ist ohne die Anwesenheit mindestens zweier, der Aufeinanderwirkung fähigen Substanzen undenkbar. Findet ein solcher in einem Hohlsphäroid mit diffusionsfähigen Wänden statt, dessen Membran und Inhalt in fortwährender, chemischen und morphologischen, progressiven und retrograden Metamorphose begriffen sind, so muss sich das Verhältniss zwischen jenen (Membran und Inhalt nämlich) in jedem Zeitmoment ändern. Die Membran der Blutzelle besteht aus einem eisenfreien, farblosen Albuminat, der Inhalt aus einer ähnlichen Substanz plus dem eisenhaltigen Farbstoffe. Die chemische Constitution des letzteren ist constant, wir sind dadurch in den Stand gesetzt, die Richtigkeit dieser Deduction zu controliren. Findet durch die Wirbelthierreihe oder grössere Gruppen derselben ein und dasselbe Verhältniss zwischen dem Blutkörper- und Eisengehalte des Blutes statt, so ist damit der Beweis für ein und dieselbe constante Relation zwischen Membran, eisenfreiem (Blutcaseïn) und eisenhaltigem (Hämatin) Inhalt der Blutzelle gegeben; wo nicht, das Gegentheil bewiesen. Für ein und dieselbe Art oder dasselbe Individuum in verschiedenen physiologischen oder pathologischen Zuständen ergiebt sich aus den analogen Argumenten das Nämliche.

Folgende Resultate eigener und fremder Versuchsreihen werden für alle drei Fälle das Letztere, nämlich den Mangel jenes constanten Verhältnisses zwischen dem Blutkörper- und Eisen-

gehalt des Blutes beweisen, wie ihn die Theorie als nothwendig voraussetzt:

aa) Schwankungen dieses Verhältnisses durch die Wirbelthierreihe:

	Blutzellen : Eisen	
Mann, gesund, 25 Jahr	230 : 1	(Schmidt, direct bestimmt 141,5 p. M. Blutkörper 0,88 p. M. Eisenoxyd = 0,616 Eisen.)
— Mittel v. 11 Indiv.	251 : 1	(Bequerel und Rodier p. 22.)[1]
Ochs, 1stes Individuum	194 : 1	(Schmidt, dir. best. 1s 96,8 p.M.Blutk. 0,71 p.M. Eisenoxyd=0,497 Eisen)
— 2tes —	199 : 1	(Schmidt, dir. best. 2s 97,5 p.M.Blutk. 0,70 p.M. Eisenoxyd=0,490Eisen.)
— anderes —	180 : 1	(Enderlin[2]) mit Zugrundelegung der Zahl 97,4 als physiologisches Mittel des Blutkörpergeh. nach Andral, Gavarret u. Delafond.)[3])
Schwein, 1stes —	220 : 1	(Schmidt, dir. erhalt. 1s 103,2 p.M. Blutk. 0,67 p. M. Eisenoxyd=0,469 E.)
— 2tes —	226 : 1	(Schmidt, dir. erhalt. 2s 110,7 p.M.Blutk. 0,70 p. M. Eisenoxyd=0,490 E.)
Hahn, erwachsen. Thier	304 : 1	(Schmidt, die directe Bestimmung ergab 130,0p.M. Blutz. 0,61 p.M. Eisenoxyd = 0,427 Eisen.)
— — —	310 : 1	(Henneberg[4]) mit Zugrundelegung unserer Zahl für den Blutkörpergehalt.)

bb) Schwankungen bei verschiedenen Individuen derselben Art.

Mann, gesund, 25 Jahr	230 : 1	obige Fälle.
— Mittel von 11 Indiv.	251 : 1	obige Fälle.
Weib, 28 J., leichte Congest.	229 : 1	(Schmidt, direct best. 128,2 Blutk. 0,80 p. M. Eisenoxyd = 0,560 Eisen.)
— 24 J., 1s Typhusstad.	220 : 1	(Schmidt, direct best. 120,1 Blutk. 0,78 p. M. Eisenoxyd = 0,546 Eisen.)
— Pneumonie, 5F., Mittel	248 : 1	(Bequerel et Rodier l. c. p. 80.)
— Chlorose, 6Fälle, Mittel	269 : 1	(— — — l. c. p. 92.)
— Schwangersch., Mittel	249 : 1	(— — — l. c. p. 30.)

cc) Schwankungen bei demselben Individuum (succedirende Venäsectionen).

Mann, 1. Stadium d. Pneumonie	1. Venäsect.	248 : 1	(Schmidt, die Venäsect. wurden in Interv. von 24 St. gemacht.)
	2. —	233 : 1	
	3. —	221 : 1	

---

1) A. Bequerel et A. Rodier, Recherches sur la composition du sang dans l'état de santé et dans l'état de maladie. Paris 1844.

2) Wöhler und Liebig, Annalen der Chemie. L. pag. 62.

3) Annales de Chimie et Physique. IIIème Série, Tome V. 1842. pag. 304 ff.

4) Wöhler und Liebig, Annalen. LXI. pag. 257.

Verschiedene pathologische Processe:

	Pneumonie l. c. p. 80.	Tuberculose l. c. p. 98.	nicht specialisirt l. c. p. 39 u. 40.		Bronchitis l. c. p. 82.	
1. Venäsect.	249 : 1	256 : 1	238 : 1	252 : 1	252 : 1	(Bequerel et Rodier l. c. p. 39, 40, 80, 82, 98.)
2. —	222 : 1	252 : 1	229 : 1	247 : 1	241 : 1	
3 —		234 : 1		212 : 1		

Aus der Vergleichung letzterer Verhältnisszahlen unter einander ergiebt sich nebenher die interessante Thatsache, dass bei aufeinander folgenden Venäsectionen der relative Eisengehalt der Blutzellen regelmässig steigt. Da der Eiweissgehalt des Serums sich unmittelbar nach der Venäsection stark, hinterher jedoch nur unbedeutend vermindert zeigt, so lässt sich das Phänomen mit Wahrscheinlichkeit auf ein Austreten eines Theiles eisenfreien Albuminats (Blutcaseïn) aus der Blutzelle in Folge der momentanen Verdünnung des Serums zurückführen, während das Hämatin an dem Diffusionsprocess nicht Theil nimmt, und somit relativ vermehrt scheint.

Als Resumé ergiebt sich mithin, dass der Eisengehalt des getrockneten Blutes für den Menschen und die Hausthierspecies im gesunden Zustande feste typische Differenzen zeigt, dass die Anwendung dieses Principes zu Controleversuchen aber nur wahrscheinliche, nicht positiv entscheidende Resultate geben kann, da die An- oder Abwesenheit eines pathologischen Processes bei dem betreffenden Individuum selten oder nie mit Sicherheit constatirt werden kann.

Der dritte Angriffspunkt zu Controleversuchen endlich, die Verschiedenheit der Alkalescenz des frischen und trockenen Blutes sowohl, als dessen Asche, ist nach einigen, in dieser Beziehung angestellten Versuchsreihen evident; doch ist der Gegenstand vom experimentell-physiologischen Standpunkte noch zu wenig beleuchtet, um bereits zu Controleversuchen von entscheidender Wichtigkeit benutzt werden zu können. Nach folgendem bereits angedeuteten Verfahren lässt sich diese Differenz noch an 0,5 Grmm. trockenen Blutes sicher erweisen:

Der im gewogenen Tiegel eingetrocknete, nach vollständigem Trocknen bei 120° im Vacuo gewogene und eingeäscherte Blutrückstand wird mit einigen Tropfen Wasser und etwas Stärkemehlkleister übergossen, und von einer, in einem Cubikcentimeter 0,01 Grammen Jod enthaltenden Normallösung so lange aus einer nach 0,01 CC. graduirten Pipette zugetröpfelt, bis das gebildete blaue

Jodstärkemehl beim Umrühren nicht wieder verschwindet. Das bis zu diesem Punkte verbrauchte Volum der Jodlösung giebt direct den relativen Gehalt des Blutes an schwach gebundenem, die Bildung des Jodstärkemehls vor der eigenen Neutralisation hinderndem Alkali (Natron).

Da wir in der mikrometrischen Bestimmung ein so sicheres Mittel zur Unterscheidung der einzelnen Blutarten haben, dass dieser Controleversuch nur untergeordnete Bedeutung hat, so ziehe ich es vor, die begonnenen, jedoch weiter auszudehnenden Versuchsreihen lieber als geschlossenes Ganze am geeigneten Orte mitzutheilen.

6) Diagnose von Menstrualblut.

Es wurde bereits oben bei Charakteristik des Blutes im frischen Zustande erwähnt, dass sich Menstrualblut vom gewöhnlichen arteriellen oder venösen bei Verwundungen, Hämorrhagieen etc. entleerten Blut durch den Mangel an Fibrin, und, in Folge dessen, der Gerinnbarkeit auszeichne. Behandelt man einen Fleck der Art mit Wasser, so erfolgt natürlich vollständige Lösung; das ausgezogene Leinengewebe, mit Jod imprägnirt, erscheint gleichförmig gelb, ohne Spur eines gebräunten Fibrinnetzes im Rückstande. Die Diagnose kann bei zweifelhaften Stuprationsklagen von Wichtigkeit werden.

II. DIAGNOSTIK DER SAAMENFLECKE.

A. PHYSIKALISCH-CHEMISCHE CHARAKTERISTIK DES SPERMA.

Das Sperma besteht bekanntlich aus 2 Theilen von verschiedenem Aggregatzustande, den Spermatozoen (Saamenthierchen, Saamenkörperchen, Saamenfäden) und der zwischen denselben befindlichen Saamenflüssigkeit. Durch die Gegenwart ersterer erhält dasselbe die schleimig klebrige Beschaffenheit, indem die dünnen, weichen, fadenförmigen Spermatozoen in dem Secret der Prostata, Cowper'schen Drüsen und Saamenblasen suspendirt erhalten werden. Setzt man Wasser zu, so trennen sich beide Elemente; die Saamenfäden senken sich als schleimiges Sediment, und in dem klaren, darüberstehenden Fluidum findet sich etwas bei 100° nicht gerinnendes Natronalbuminat neben den Salzen des Blutserums,

namentlich Phosphaten, und in bedeutenderer Menge ein Stoff, der sich durch ziemliche Indifferenz gegen Alkohol, Säuren und Metallsalze charakterisirt, und darin dem Ptyalin ähnlich, jedoch bei der Schwierigkeit, sich grössere Mengen zur Untersuchung zu verschaffen, noch wenig studirt ist.

Die Spermatozoen sind, wie die Blutzellen, einfache, selbstständige, physikalische Apparate zur Erfüllung ganz bestimmter physiologischer Functionen. Ihre Formverschiedenheit bei verschiedenen Thieren gestattet in etwaigen Fällen von Sodomiterei den Beweis dieser Herabwürdigung zum Thier durch's Mikroskop. Derselbe kann noch mehrere Tage nach dem Attentat durch mikroskopische Untersuchung des Vaginal- und Uterinschleimes geführt werden. Beim Menschen sind die Spermatozoen bekanntlich lange schmale Fäden von 0,04 bis 0,05 Mm. Länge. Am oberen dicken Theile sieht man bei 500facher Linearvergrösserung noch doppelte Conturen mit einem ovalen knopfförmigen Körper am Ende von 0,0027 bis 0,0030 Mm. Durchmesser. Durch Wasser, Zucker- und Salzlösungen verschiedener Concentration, Harn, Speichel, Schleim der verschiedensten Art erleiden sie keine Veränderung; selbst auf syphilitischen Scheidengeschwüren dauert ihre Bewegung mehrere Stunden fort. Unmittelbar bewegen sie sich durch korkzieherförmige oder Spiraldrehung des verjüngten Endes nach dem Princip der raschen Fortbewegung leichter Böte mit einfachem, am Hintertheile gehandhabtem Ruder. Es ist ein plötzliches Abstossen von einer schräg dahinterliegenden Wasserwand.

Kohlensaures Kali oder Natron zerstören im concentrirten Zustande die Saamenfäden, ohne den Schleim zu lösen; im verdünnten lösen sie umgekehrt den Schleim, ohne die Spermatozoen wesentlich zu verändern. Ammoniak verhält sich ähnlich, und wird dadurch ein treffliches Mittel, dieselben nach dem Eintrocknen auf Wäsche wieder für die mikroskopische Untersuchung herzustellen.

Die Saamenflüssigkeit zwischen den Spermatozoen reagirt alkalisch; sie wird durch Alkohol, Chlor, Gerbsäure coagulirt, zeigt indess sonst keine besonders charakteristischen Reactionen.

B. CHARAKTERISTIK UND UNTERSUCHUNGSMETHODE EINGETROCKNETEN SPERMA'S.

Von eingetrocknetem Sperma herrührende Flecke auf Wäsche sind dünn, leicht gelblich oder graulich, wenig durchscheinend, so

dass man den Fleck zwischen Licht und Auge zu halten gezwungen ist. Zwischen den Fingern gedrückt, erscheinen sie, namentlich auf der mit Spermatozoen bedeckten Seite des Leinenstückes, leicht rauh, und leisten Widerstand wie gestärkte Parthieen der Wäsche. Trocken sind sie geruchlos; mit Wasser befeuchtet, verbreiten sie den eigenthümlichen Geruch des Sperma.

Nähert man die befleckte Wäsche dem Feuer, so werden nach 1 bis 2 Stunden alle Spermaflecken fahlgelb, ohne dass die Substanz der Spermatozoen dadurch wesentlich verändert würde. Befeuchtet man einen solchen am Ofen getrockneten Fleck mit Wasser, so quillt er wieder zu einer farblos schleimigen Masse auf, in der man bei gehöriger Vorsicht die Saamenfäden wieder zum Vorschein bringen kann. Alle übrigen schleimigen Secrete, die Effluvien bei Blenorrhöen, Leukorrhöen, syphilitischer und nicht syphilitischer Natur, zeigen diese Erscheinung nicht.

Saamenflecke können ausser den ebengenannten Secreten mit milchigen Lochien, Eiter verschiedenen Ursprungs, Speichel, Nasen- und Bronchialschleim, endlich mit Fettflecken verwechselt werden. In besonderen Fällen wäre Nachahmung durch Gummi, Leim, Kleister und Eiweiss zu berücksichtigen.

α) Syphilitischer Vaginalschleim erscheint trocken grünlich, oder gelblich-grün; die Flecke werden am Feuer nicht gelb, entfärben sich nach mehrstündigem Einweichen in Wasser, und verbreiten dabei einen eigenthümlichen, von dem des Sperma sehr verschiedenen Geruch. Die wässerige Lösung bildet beim Kochen, wie beim Zusatze von Salpetersäure in der Kälte Coagula von Albumin und dessen Nitrat, während die des Sperma durch Erhitzen bis zum Sieden nicht geändert, von Salpetersäure nur schwach gelb gefärbt, nicht gefällt wird. Der ungelöste Schleimrückstand zeigt bei der mikroskopischen Untersuchung wiederaufgequollene Epithelialgebilde, und zwar einige wenige grosse Plattenepithelialzellen zwischen zahlreichen Schleim- und Eiterkörpern, in denen auf Essigsäurezusatz die Kerne scharf hervortreten, die Zellconturen selbst fast verschwinden, durch Jodlösung aber beide stark contrahirt werden, und der zwischenliegende amorphe Schleim in langen Fäden coagulirt erscheint.

β) Nicht syphilitischer Vaginalschleim acuter oder chronischer Leukorrhöen erscheint getrocknet dem syphilitischen ähnlich, nur weniger grün. Mikroskopische Charakteristik dieselbe.

γ) Urethralblenorrhöen geben schmutzig weisse, am Feuer nicht gelb werdende Flecke. Der Eiweissgehalt, durch Coaguliren beim Erhitzen oder auf Salpetersäurezusatz nachweisbar, variirt; er ist am ersten Tage der Blenorrhöe am stärksten, und nimmt gegen das Ende derselben immer mehr ab. Mikroskopische Charaktere den vorigen ähnlich, doch erweichen die Epithelialgebilde nicht so vollständig und die Eiterkörper erscheinen bedeutend grösser. Einige Tropfen verdünnter Ammoniaklösung vermitteln starkes Aufquellen derselben, was die Untersuchung wesentlich erleichtert.

δ) Milchige Lochien bilden graugelbe, am Feuer nicht gelb werdende Flecke. Die filtrirte Lösung wird beim Eintrocknen dem Mundleim ähnlich, gelbbraun und coagulirt stark durch Kochen und Salpetersäure, während Sperma beim Eintrocknen farblos bleibt und durch letztere Agentien nicht verändert wird.

ε) Eiter verschiedenen Ursprungs erscheint auf Wäsche eingetrocknet grünlich, bei eingemengtem Blut gelbröthlich. Die Flecke fühlen sich rauh an, und lassen beim Erwärmen keine gelben Ränder hervortreten. Einige Stunden in Wasser eingeweicht, quellen dieselben zu einem schleimigen Ueberzuge auf, der sich durch Hin- und Herflottiren der mit Wasser und Schleim getränkten Stelle leicht abstreift. Aus diesem wässerigen Fluidum senkt sich ein dünner, schleimiger Bodensatz, der sich bei der mikroskopischen Untersuchung als Gemenge von Eiterkörpern erweist. Der Inhalt erscheint weit stärker granulirt, als im frischen Zustande, die Ränder etwas gezackt; Zusatz verdünnten Ammoniaks macht sie stärker aufquellen. Durch Essigsäure treten die Kerne scharf hervor, während Membran und Inhalt erblassen; Jodlösung contrahirt beides und färbt den Kern intensiv gelb bis braun.

ζ) Speichelflecke werden nie so consistent, dass sie einen steifen, namentlich von der Innenseite der Leibwäsche rauh anzufühlenden Fleck bildeten. Bei starker Mengung mit

η) Bronchial- oder Nasenschleim bildet sich ein gelbgrüner, in glasartigen, elastisch-spröden Flitterchen abspringender Ueberzug von vertrocknetem Schleim, der beim Sperma nie vorkommt. Diese Flitter quellen in Wasser zu dicken, weissen, undurchsichtigen Schleimballen auf. Nach einigen Stunden mikroskopisch untersucht, zeigen sie in einer amorphen Schleimmasse zahlreiche, wohlerhaltene, nur im Innern nicht mehr homogene.

sondern mit feinkörnigem Inhalte versehene Schleimkugeln. Jodlösung, Essigsäure und Ammoniak bewirken die bei den Eiterkörpern erörterten Veränderungen, nur kommt durch Essigsäure ein einfacher grosser Kern zum Vorschein, während bei jener zwei bis drei kleinere hervortreten.

ϑ) Fettflecke endlich sind augenblicklich durch die transparenten, nicht verschwindenden Flecke charakterisirt, die sie, unter einem heissen Bolzen zwischen Löschpapier gepresst, hinterlassen. Sie sind nie steif und rauh anzufühlen, quellen in Wasser nicht auf, sondern lassen darauf gebrachte Wassertropfen ohne Adhäsionserscheinungen, wie von heissen Metallplatten, wieder abfliessen.

Unter den zu etwaigen absichtlichen Fälschungen dienlichen Substanzen macht

ι) Gummi farblose, halbdurchsichtige, steife Flecke, deren Ränder am Feuer nicht gelb werden. In Wasser quellen sie rasch auf, lösen sich leicht und vollständig, ohne bei längerem Stehen einen schleimigen Bodensatz fallen zu lassen. Die Lösung wird durch Jod und Salpetersäure nicht verändert, und trübt sich beim Kochen nicht im Mindesten. Das Mikroskop zeigt in der wässerigen Lösung keine Spur relativ fester, regelmässig gefärbter Körper. Ein Tropfen eingetrocknet, verbrennt ohne Horngeruch.

κ) Eiweiss dem Gummi ähnliche, am Feuer nach den Rändern zu nicht gelb werdende Flecke. Sie quellen in Wasser stark auf, und lösen sich vollständig. Die Lösung coagulirt durch Kochen und Salpetersäure, giebt, mit Essigsäure und Cyaneisenkalium versetzt, einen starken weissen Niederschlag. Die mikroskopische Untersuchung erweist den Mangel relativ fester histologischer Elemente. Ein Tropfen eingetrocknet, schmilzt unter starkem Aufglühen bis zum endlichen Verkohlen unter dem Geruche verbrennenden Horns oder versengter Haare.

λ) Stärkemehl- oder Mehlkleister undurchsichtige, rein weisse Flecke, die am Feuer nicht gelb werden. In Wasser gebracht, verändern sie sich in der Kälte nicht wesentlich. Streicht man das eingetauchte Wäschstück zwischen den Fingern, so lösen sich weisse Flocken ab, die sich bei der mikroskopischen Untersuchung als aufgequollene Stärkemehlkörnchen erweisen. In heissem Wasser quillt der Fleck zu halbdurchscheinender opalisirender Gallerte auf, und vertheilt sich zu einer opalisirenden Flüssigkeit, aus der Jodlösung intensiv blaue Flocken von Jodstärkemehl niederschlägt.

Den sichersten directen Beweis für die Gegenwart wahren Sperma's liefert das Mikroskop. In Criminalfällen kann nicht eher ein entscheidendes Votum abgegeben werden, als bis es gelungen ist, die Spermatozoen als allein charakteristische Elemente des Sperma, wenigstens in einigen wohlerhaltenen Exemplaren, nachzuweisen.

Auf Glasplatten, Stahl, Holz, Porcellain und anderen soliden, einigermaassen glatten Flächen, bietet die mikroskopische Erkennung keine Schwierigkeiten. Man bringt auf den fraglichen Fleck einen Tropfen Wasser, lässt ihn vollständig aufweichen, und untersucht denselben bei 500facher Vergrösserung. Es kommen eine Menge wohlerhaltener Saamenfäden zum Vorschein.

Solche Fälle kommen aber in der forensischen Praxis nie oder nur höchst selten vor. Die hier zur Untersuchung bestimmten Flecke finden sich auf der dem Körper zugekehrten Seite der Leib- und Bettwäsche, vorzugsweise häufig aber auf der Innenseite von Hemden.

1839 publicirte Bayard eine Methode, um Spermatozoen von den umliegenden Leinenfäden für die mikroskopische Untersuchung zu isoliren. [1]) Sein Verfahren ist sehr umständlich, und liefert nur bei grossen Flecken genügende Resultate. Es hat ausserdem den Uebelstand, das Herausschneiden der befleckten Stellen zu erfordern, und daher in Fällen, wo jedes Aufsehen, selbst jeder Verdacht zu vermeiden ist, nicht anwendbar zu sein. Wir wollen es daher nur kurz historisch referiren: B. schneidet die Flecke mit der Scheere aus, weicht 24 Stunden in Wasser, filtrirt ab, übergiesst das macerirte Leinenstückchen mit neuem Wasser, und erhitzt mittelst der Spirituslampe auf 60—70 ⁰ Cels. Das Gewebe wird jetzt mit Alkohol- oder Ammoniak-haltigem Wasser übergossen und die verdünnte Flüssigkeit filtrirt. Das Filter soll jetzt einen Zoll vom Ende abgeschnitten, auf ein Uhrglas umgestürzt, und hier mit Alkohol- oder Ammoniak-haltigem Wasser übergossen werden, das den Schleim löst, und das Abgelöste so vom Filter trennt. Die mikroskopische Untersuchung der Glasschaale endlich ergiebt Gegenwart oder Abwesenheit von Spermatozoen.

Wir bedienen uns zu diesem Zwecke eines viel einfacheren, bei den kleinsten Flecken anwendbaren Verfahrens. Dasselbe ist

1) Annales d'Hygiène publique. No. 43. 1839.

vielseitigerer Benutzung fähig, weil es unter allen Umständen, ohne Beschädigung des befleckten Wäschstückes, ausgeführt wird:

Man sucht vor allen Dingen zu ermitteln, von welcher Seite die Befleckung erfolgt ist. Auf dieser ist man nämlich sicher, eine bedeutende Schicht eingetrockneter Spermatozoen zu finden, die auf der Gegenseite gar nicht, oder nur spärlich, und innig mit dem Leinengewebe verfilzt, gefunden werden. In der Mitte der Flecke, sieht man auf der Spermatozoenseite eine schwach glänzende durch eine Schicht eingetrockneter Saamenfäden gebildete Erhabenheit, die sehr allmälig gegen den Rand hin abfällt. Am besten nimmt man dieselbe bei Kerzenlicht wahr, indem man das Wäschstück, wie zur Erkennung der Blutflecke, unter schiefem Winkel gegen dasselbe hält, und, dem Licht gegenüber, unter dem gleichen Winkel daraufsieht. Man erkennt so die dünne eingetrocknete Schleimschicht am Lichtreflex von der glänzenden Oberfläche, während die Gegenseite des Fleckes homogen matt erscheint, und sich rauh anfühlt.

Die gefundene Spermatozoenseite des Fleckes wird nach aussen gekehrt, und das Wäschstück so gefaltet, dass diese Schicht die Spitze eines langen kegelförmigen Sackes bildet. Der Zipfel mit der nach aussen gekehrten, darauf eingetrockneten Spermatozoenschicht, wird mit dieser in ein halb mit Wasser gefülltes Uhrglas getaucht, indem man ihn von einem Brett, Buch, oder sonstigem Gestelle senkrecht bis unter den Wasserspiegel des Uhrglases herabhängen lässt. Es wird so nur die mit Spermatozoen bedeckte Spitze, als tiefster Theil des Zipfels, von demselben berührt. Nach drei bis vier Stunden ist der Fleck aufgeweicht; man erwärmt das Wasser in dem Uhrglase, nach dem Zusatze einiger Tropfen Ammoniaklösung, über einer kleinen darunter gehaltenen Weingeistlampe, schwenkt den Zipfel darin hin und her, und streicht ihn endlich von oben nach unten leicht zwischen Daumen und Zeigefinger durch. Der Fleck ist jetzt von dem Wäschstücke verschwunden, das Wasser erscheint trübe und schwach schleimig. Die mikroskopische Untersuchung eines Tropfens zeigt darin theils vollkommen wohlerhaltene Spermatozoen, theils nur das knopfförmige ovale Vorderende (Kopf) derselben. Sollte man zu viel Wasser genommen haben, so lässt man das flache Uhrglas einige Stunden stehen, bis der grösste Theil des-

selben verdunstet ist, und unterwirft den concentrirten Rückstand der Untersuchung. Man kann einen Tropfen auf einer Glasplatte eintrocknen lassen, und das so erhaltene mikroskopische Präparat zur Controle dem Untersuchungsberichte beilegen, wie man bei Vergiftungen durch Beifügen eines Theiles des wiederhergestellten Giftes den rein objectiven Beweis in Natura vorzulegen pflegt.

Druck von J. B. Hirschfeld in Leipzig.

I. In sehr dünnen Schichten auf Glasplatten eingetrocknete Blutzellen.

Mensch Mann 25 J.	Hund männlich	Kaninchen	Ratte	Schwein	Maus	Ochs	Katze	Pferd	Schaaf
0,0070	0,0065	0,0056	0,0058	0,0058	0,0055	0,0054	0,0052	0,0052	0,0038
70	65	58		59		54	52	53	38
70	65	58	59	60	58	54	53	53	40
72	66	60		60		54	53	53	40
72	66	60	60	60	58	55	53	54	40
73	66	60		60		55	54	54	40
73	66	66	60	60	58	56	54	54	41
73	66	66		60		56	54	55	41
74	67	66	61	60	58	56	54	55	41
74	67	62		60		56	54	55	41
74	67	62	61	60	59	57	55	55	42
75	67	62		60		57	55	55	42
75	68	62	61	60	59	57	55	55	44
75	68	62		60		57	55	55	44
75	68	62	63	61	60	58	55	56	44
75	68	62		61		58	56	56	44
76	69	63	63	61	60	58	56	56	45
77	69	64		61		58	56	56	45
77	70	64	64	61	60	58	56	56	45
77		64		62		58	56	56	46
78	70	65	65	62	60	59	56	56	46
78	70	65		62		59	56	56	46
78	70	65	65	63	61	59	56	56	46
79	70	65		63		59	57	56	46
79	70	65	65	63	62	59	57	57	46
80	70	66		64		59	57	57	46
80	71	66	66	64	62	60	58	58	46
80	71	66		64		60	58	58	47
80	71	66	66	64	63	61	58	58	47
80	72	66		64		61	58	58	47
80	72	67	67	64	64	61	58	59	47
80	72	67		64		61	59	59	47
80	73	68	68	64	65	61	60	60	47
80	73	68		65		61	60	60	47
80	73	70	68	65	65	62	60	60	48
82	74	70		65		62	60	60	48
82	74	70	68	65	65	62	60	60	48
84	74	70		66		62	61	60	49
86	76	72	70	66	67	62	61	62	50
86	78	76		68		62	62	64	50

Huhn breit	Huhn lang	Frosch breit	Frosch lang
0,0070	0,0120	0,0139	0,0199
70	120	142	200
71	122	143	201
71	123	144	201
72	124	144	203
72	125	145	204
73	126	145	209
73	126	145	210
75	127	146	212
76	127	147	214
76	127	150	215
77	128	150	216
78	128	153	216
79	129	153	217
80	129	154	218
80	130	154	218
80	130	155	219
80	130	156	220
81	133	157	223
81	135	159	224

	Mensch	Hund	Kaninchen	Ratte	Schwein	Maus	Ochs	Katze	Pferd	Schaaf	Huhn breit	Huhn lang	Frosch breit	Frosch lang
Mittel =	0,3090/40 =0,0077	0,2784/40 =0,0070	0,2574/40 =0,0064	0,1274/20 =0,0064	0,2489/40 =0,0062	0,1219/20 =0,0061	0,2338/40 =0,0058	0,2259/40 =0,0056	0,2268/40 =0,0057	0,1785/40 =0,0045	0,1515/20 =0,0076	0,2539/20 =0,0127	0,3071/20 =0,0154	0,4229/20 =0,0211
Mittlere Schwankungen Minim.	0,0074	0,0066	0,0060	0,0060	0,0060	0,0058	0,0054	0,0053	0,0053	0,0040	0,0070	0,0120	0,0142	0,0201
Mittlere Schwankungen Maxim.	0,0080	0,0074	0,0070	0,0068	0,0065	0,0065	0,0062	0,0060	0,0060	0,0048	0,0081	0,0135	0,0157	0,0220
Nach Gulliver Mittel	0,0074	0,0072	0,0070	0,0068	0,0060	0,0067	0,0060	0,0058	0,0054	0,0055				
Nach Gulliver Minim.		0,0056	0,0051	0,0048	0,0048	0,0048	0,0048	0,0054	0,0048	0,0032				
Nach Gulliver Maxim.		0;0088	0,0095	0,0085	0,0071	0,0085	0,0071	0,0064	0,0072	0,0064				

II. In Masse auf Holz oder verschiedenen Geweben getrocknete Blutzellen.

	Mensch Mann 25 Jahr.		Schwein	Ochs	Pferd	Schaaf	Huhn	
							breit	lang
	0,0036	0,0040	0,0030	0,0028	0,0026	0,0020		
	37	40	30	28	26	20		
	37	40	30	28	27	20		
	38	40	32	29	27	20		
	38	40	32	29	27	20		
	38	40	32	29	28	20		
	38	41	33	29	28	20		
	39	41	34	29	28	21		
	39	41	34	30	29	21		
	39	41	34	30	29	21		
	40	42	35	30	29	22	0,0038	0,0070
	40	42	35	30	29	22	38	70
	40	42	35	30	29	22	39	70
	40	42	35	30	29	23	39	71
	40	43	35	30	29	23	40	75
	40	43	36	31	30	23	40	75
	40	44	37	31	30	23	41	75
	40	44	37	31	30	24	41	76
	40	45	37	32	30	25	42	77
	40	45	37	33	31	25	42	78
Mittel =	0,1614 / 40 = 0,0040		0,0680 / 20 = 0,0034	0,0597 / 20 = 0,0030	0,0567 / 20 = 0,0028	0,0435 / 20 = 0,0022	0,0400 / 10 = 0,0040	0,0738 / 10 = 0,0074
Mittlere Schwankungen Minim.	0,0037		0,0030	0,0028	0,0026	0,0020	0,0038	0,0070
Mittlere Schwankungen Maxim.	0,0045		0,0037	0,0031	0,0031	0,0025	0,0042	0,0078